

248184

CUNOȘTINȚI ELEMENTARE

DE FIZICĂ

ȘI DE CHIMIE

PENTRU CLASA II-a

BIBLIOTECĂ
UNIVERSITATE

1951

A ȘCOLILOR NORMALE
DE ÎNVĂȚĂTORI ȘI ÎNVĂȚĂTOARE

DE

D. M. CĂDERE

Prof. la șc. normală „Vasile Lupu”
Conferențiar la Universitate

ȘI

M. CĂDERE

EDITIA I-a

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

RECEIVED
MAY 20 1984

5657/1926

Cunoștinți elementare de fizică și de chimie

PENTRU



CLASA II-a

**A ȘCOLILOR NORMALE DE ÎNVĂȚĂTORI
ȘI ÎNVĂȚĂTOARE**

DE

D. M. CĂDERE

și

M. CĂDERE

Profes. la șc. normală „Vasile Lupu“
Conferențiar la Universitate

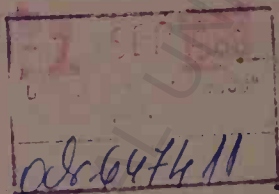

—
EDIȚIA I-a
—

— IAȘI —

INST. DE ARTE GRAFICE „VIAȚA ROMÎNEASCA“ S. A. --C.2053

— 1926 —

53/54



Cunoștinți elementare de fizică

1. Corpuri. Insușirile corpurilor.

Tot ce ne înconjoară, *lumea* întreagă e alcătuită din *corpuri*, pe cari le cunoaștem prin ajutorul simțurilor; așa corpurile nu sunt toate de o potrivă de mari, nici nu au aceeași culoare, sau aceeași formă ș. m. d. cu alte cuvinte deosebim corpurile prin *însușirile* (*proprietățile*) lor.

2. Caracterizarea corpurilor solide, lichide și gazoase.

Un corp îl cunoaștem, fie în *stare solidă*, fie în *stare lichidă*, fie în *stare gazoasă*; așa pietrele, lemnele, ferul ș. a. se cunosc de obicei în stare solidă, adică destul de tari, căci trebuie să punem oarecare putere pentru a le rupe.

Laptele, apa, spiritul ș. a. se cunosc obișnuit în stare lichidă; ele se desfac ușor în părți mai mici și au *numai volum anumit*, *pecând forma o iau de la vasele în care se păstrează*. Aerul, aburii, oxigenul ș. a. sunt corpuri gazoase; ele se împrăstie în toate părțile de la sine, deaceia nu au nici volum, nici forme anumite.

După cum cunoaștem de obicei un corp, vom zice că se prezintă în stare solidă, sau lichidă, sau gazoasă.

Sunt destule mijloace prin care acelaș corp, îl putem avea solid, lichid sau gazos; așa se poate obține fer lichid și chiar fer gazos; sau aer lichid sau solid.

3. Dilatarea corpurilor prin căldură.

Se știe, că șinele tramvaiului, sau ale drumului de fer, nu sunt bine alipite, ci se lasă o mică distanță între capetele lor; iar când trece un tren încărcat, ori în mijlocul zi-

lelor arzătoare de vară, această distanță aproape dispare, ceea ce ne dovedește că *sinele se lungesc când sunt încălzite*, așa că de-ar fi bine alipite cap la cap s'ar îndoi când se încălzesc.

Acest lucru se poate arăta lesne și prin următoarea experiență: se întinde bine între doi stâlpușori S_1 S_2 (fig. 1) o sârmă subțire de fer A B, prin care facem să treacă un

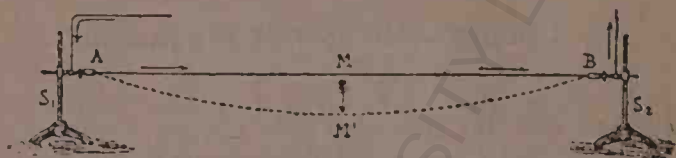


Fig. 1

curent electric, care să încălzească firul până să-l facă roș; atunci observăm că deși a fost bine întins, când era rece, acum se îndoaie, din cauză că *s'a lungit*, iar dacă îl lăsăm să se recească își revine poziția de la început A M B, adică prin *recire se scurtează*. Cu alte cuvinte, *căldura poate să lungească, după cum receala poate să scurteze un corp*; asemenea schimbare în lungimea unui corp, se numește *dilatare în lungime*, când se lungește; și *contractare în lungime*, când se scurtează.

Să luăm o bombă sferică de metal, ce trece lesne, când e rece, printr'un inel, și o încălzim la o lampă, observăm că după încălzire, bomba nu mai trece prin inel (fig. 2) ceea ce ne dovedește, că *boomba prin încălzire și-a mărit volumul*; după

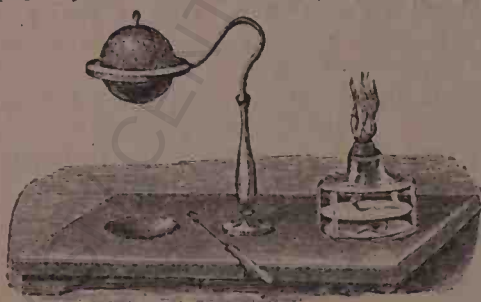


Fig. 2

ce se recește trece ușor, adică *prin recire s'a contractat*.

Deci dilatarea și contractarea se produce în toate direcțiile unui corp.

Dar și lichidele și gazele se dilată, când sunt încălzite și se contractă când

sunt răcite.

Se poate ușor arăta, dacă într'un balonaș de sticlă,

terminat cu un gât lung și subțire, introducem un lichid colorat în roș, spre a se vedea mai bine mișcările sale (fig. 3).

Să presupunem că lichidul ajunge până în *a*. Încălzind balonașul, vedem că lichidul se ridică treptat până la un punct oarecare *b*, ceea ce dovedește că volumul său a crescut; prin urmare *lichidele se dilată prin căldură*.

Repetăm experiența, cu un balonaș de sticlă terminat cu un tub îngust (fig. 4) în care turnăm o mică cantitate de mercur. Mercurul stă în tub din cauză că aerul închis în balon, fiind elastic se opune la căderea lui. Încălzind puțin balonașul, vedem că mercurul se ridică repede în tub, fiind împins de aerul care își mărește volumul prin căldură. Din contra—prin recire—corpurile își micșorează volumul; așa, recind balonașele, lichidul și gazul vor reveni la volumul de la început.

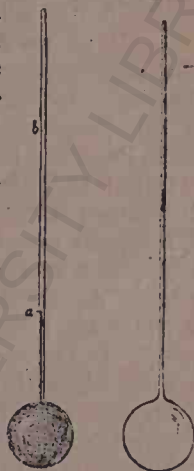


Fig. 3, 4

Corpurile solide se dilată mai puțin decât lichidele și acestea mai puțin ca gazurile, când le încălzim pe toate deopotrivă.

Unele solide se dilată mai mult decât altele. Tot așa lichidele se deosebesc prin însușirea ce au de a se dilata mai mult sau mai puțin prin încălzire; pe când gazurile se dilată toate deopotrivă, când sunt încălzite deopotrivă.

Aplicațiuni ale dilatării corpurilor.

Ne putem folosi de dilatarea și contractarea corpurilor, sub influența căldurii, ca să producem apăsări mari. Se știe că ferarii fac șina de fer—pentru roți—ceva mai mică decât roata de lemn; apoi încălzesc până la roș și șina—care se dilată—și astfel poate să cuprindă roata (fig. 5). Prin



Fig. 5

recire—șina se contractă și strânge așa de puternic cio-lanele roții—încât nu mai este trebuință de a se bate cuie pentru a fixa șina.

Ca să ne dăm seama de puterea produsă prin dilatarea sau contractarea unui corp este destul să cităm următorul *exemplu* : o linie de fer groasă de 1 cm. și lungă de 30 cm. în ghiață—se lungește de $1\frac{1}{2}$ cm. când o ținem în apă ce ferbe. Pentru a împedece dilatarea liniei sub influența căldurei ar trebui să apăsăm peste capetele sale cu o putere de 7500 kilograme; dacă vergile metalice sunt mai lungi, mai groase și încălzite mai tare, atunci puterea ce desvoltă, când se dilată, sau se contractă este foarte mare. Ca să ne facem o idee de această mare putere, e destul să ne gândim că la Paris s'a împedece dărămarea zidurilor groase, ale unei galerii de la muzeul bogat și frumos al conservatorului de Arte și Meserii—numai prin întrebuițarea acestei puteri. Se observase că zidurile paralele ale unei galerii se îndepărtau amenințând clădirea întreagă cu dărămarea; atunci s'au întrebuițat mai mulți drugi de fer, ca să străbată de-a curmezișul galeria și cei doi pereți; drugii erau terminați la capete cu șuruburi, așa că se puteau strânge solid cu mutelci puternice; capetele drugilor erau prinse între dânsule, pe suprafața dinafară a zidurilor, prin chingi de fer. Se încălzeau bine drugii de fer înlăuntru galerii, ei se lungeau; atunci se înșurubau mutelcile pe cât se putea; când drugii se receau, se contractau, dar fiind strânși în mutelci trăgeau cu o putere colosală chingile, așa că zidurile se apropiiau unul de altul.

Cu chipul acesta zidurile au fost îndreptate.

Am văzut mai sus pentru ce între capetele șinelor de oțel ale trenurilor și ale tramvaelor se lasă un mic loc liber; această distanță este anume calculată de ingineri, căci se știe cât se lungește o vargă din anume metal.

S'au văzut vergi de fer rupând lucrări solide și rezistente de ciment și de beton armat; numai din cauză că acele vergi n'au avut loc unde să se dilate, când se încălzeau sau să se contracte la frig. De aceia asemenea lucrări, foarte răspândite în timpul din urmă, trebuiesc făcute cu multă băgare de seamă și la modul de așezare a scheletului metalic. Așa capetele podurilor metalice se sprijinesc pe mici suluri, care se pot mișca, după cum se dilată sau se contractă

materialul din care e făcut podul, în o placă de fontă scobită anume în acest scop și fixată în zidăria piciorului de pod (fig. 6).

De asemenea când se așează drugii de fer la fereștre, trebuie să aibă un capăt liber, unde să se poată dilata la căldură. Tablele metalice pe case se fixează numai la un capăt, celalt rămâne liber, pentru a nu se coșcovi când se dilată.

Nu se pot înșira toate aplicațiile dilatării și contractării corpurilor prin căldură, dar este o regulă de reținut, că în ori ce mașină sau construcție unde se întrebuințează materiale diferite și cu deosebire metalice, trebuie de ținut seama numaidecât de jocul necesar dilatării sau contractării diferitelor piese.

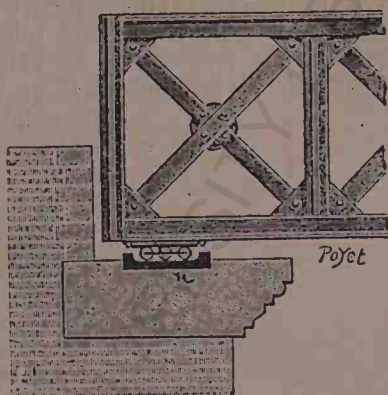


Fig. 6

4. Temperatură.—Termoscop.

Cu ajutorul pipăitului ne putem da seama, că un corp e *cald* sau e *rece*. Starea de *cald* sau *rece* a unui corp se numește *temperatura* aceluia corp. Însă numai cu pipăitul nu ne putem da seama de temperatura unui corp, adică pe cât e de *cald* sau *rece*. Dacă repetăm experiențele de la fig. 3 și 4, vedem că pe măsură ce încălzim balonașele, lichidele și gazul se dilată tot mai mult și regulat; după cum se contractă regulat când le răcim.

Deaceia putem măsura *temperaturile prin dilatarea și contractarea corpurilor*.

Balonașele de la fig. 3 și 4 servesc ca termoscoape, adică arătătoare de temperatură.

5. Termometrele.

Servesc la *măsurarea* temperaturii corpurilor; ele sunt tot o aplicație a dilatării corpurilor, căci s'a observat că un corp se dilată proporțional cu temperatura.

Corpurile solide se dilată puțin, de aceea nu-s practice pentru facerea termometrelor; corpurile lichide se dilată mai ușor, însă cam neregulat; corpurile gazoase se dilată și mai regulat și mai lesne ca toate corpurile, de aceea termometrele de mare exactitate pentru lucrări științifice, se fac cu gazuri. Însă pentru folosul tuturor, și chiar pentru laboratorii, se fac termometre cu lichide—mai ales cu mercur și cu alcool; se întrebuințează și termometre metalice.

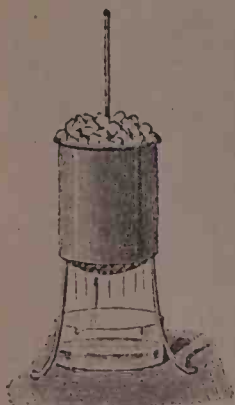


Fig. 7

Termometrul trebuie gradat.

Gradarea se face dacă introducem rezervorul și o parte din tubul termometrului în gheață care se topește (fig. 7) observăm că mercurul se coboară cu încetul, apoi se oprește și rămâne locului tot timpul cât ține topirea gheței. În locul unde s'a oprit mercurul se înseamnă *zero* pe tub; s'a admis să se însemne *zero* temperatura la care se topește gheața.

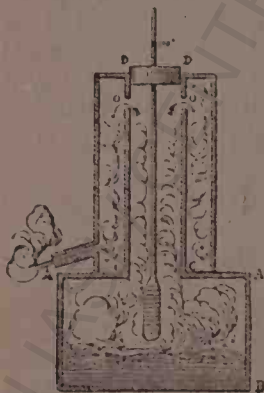


Fig. 8

Locul pe tub, unde s'a oprit mercurul, îl înseamnă

Termometrul cu mercur—este unul din cele mai simple și mai întrebuințate. Se alege mercurul pentru facerea termometrelor, fiindcă pedeoparte acest lichid se dilată mai regulat decât altele și apoi se prefăce în vapori la o temperatură relativ înaltă (360 grade) și se solidifică la o temperatură relativ joasă (39 grade sub zero).

Alegem un tub de sticlă foarte îngust, având aceeași lărgime în toată lungimea și terminat la unul din capete cu un rezervor cu pereții subțiri; atât rezervorul, cât și o parte din tub, este plin cu mercur. La căldură, mercurul din termometru se dilată și se ridică în tub, iar la frig se contractă și se coboară.

Introducem apoi termometrul într'un vas cu apă care ferbe dar așa fel ca rezervorul său să fie înconjurat din toate părțile de aburi (fig. 8). Mercurul se ridică în tub, până la un punct anumit, unde stă nemișcat tot timpul cât ține fierberea apei.

cu 100;—s'a admis ca temperatura de fierbere a apei să se însemne cu 100. Distanța dintre 0 și 100 o împărțim în 100 părți egale numite grade și această împărțire se continuă deasupra lui 100 și dedesubtul lui 0. Numărarea gradelor deasupra lui 100 se face mai departe până la 360; iar sub zero numărarea se face începând cu 1, 2, 3, până la 39, punând înaintea fiecărui număr de grade sub zero, semnul *minus*, așa patru grade sub 0 se înseamnă -4° . Termometrul cu mercur poate servi la măsurarea temperaturilor cuprinse între -39° și $+360^{\circ}$. La -39° mercurul îngheață, iar la 360 se prefăce în vapori, care apăsând pe pereții tubului termometric îl pot sparge. Termometrul astfel construit, este fixat pe o placă de lemn sau de metal (Fig. 9).

Termometrul cu alcool.

Pentru măsurarea temperaturilor mai joase de -39° putem întrebuința termometrul cu alcool, de oarece acest lichid se solidifică la o temperatură cu mult mai joasă decât -39° .

Alcoolul din tubul termometric este colorat în roșu sau albastru, pentru a se vedea mai bine mișcările sale. Termometrul cu alcool se gradează deasupra punctului zero, până pe la 70° , căci la $78,5^{\circ}$ alcoolul fierbe.

Termometrul descris mai sus se numește termometrul *centigrad* sau *Celsius*. Sunt și alte scări termometrice, mai puțin întrebuințate; așa este termometrul *Réaumur* la care punctul de înghețare al apei se înseamnă tot cu zero, dar punctul de fierbere se înseamnă cu 80° , iar distanța dela înghețarea apei la fierberea ei, străbătută de mercur, se împarte în 80 părți egale.

Se construiesc termometre, pentru anume scopuri, cum sunt termometrele pentru bae, sau acele medicale, cu ajutorul cărora se ia temperatura corpului ș. a.

Exerciții. Câte grade Celsius fac 24° Reaumur?

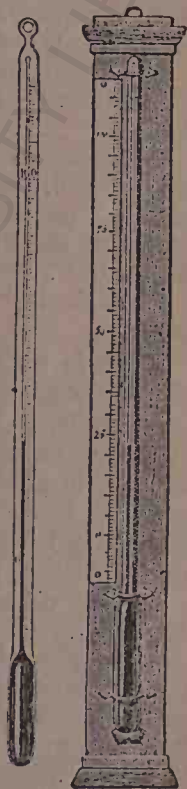


Fig. 9

6. Schimbări de stare.

Topirea și solidificarea *Experiențe.* Să încălzim: gheață, pucioasă, ceară ș. a.; observăm după câțva timp, că aceste corpuri au trecut din starea solidă în acea lichidă; *zicem că s'au topit.*

Dimpotrivă, dacă lăsăm lichidele obținute să se recească, ele trec în stare solidă; în acest caz *zicem că s'au solidificat.*

Dacă introducem în fiecare din corpurile de mai sus termometrul, vedem că în momentul topirei, cel din gheață arată 0° , cel din pucioasă 114° , iar cel din ceară 64° ; și că în tot timpul cât ține topirea, termometrele arată aceleași temperaturi. Așa dar;

a) Acelaș corp se topește totdeauna la aceiași temperatură.

b) În tot timpul cât ține topirea, temperatura corpului rămâne neschimbată.

Sticla, ferul ș. a. nu trec deodată din solide în lichide, ci înainte de a se topi devin moi și se pot lipi bucată cu bucată; în această stare se zice că asemenea *corpuri sunt plastice*; însușire prețioasă pentru industrie, căci sticla și ferul se pot lucra ușor și lipi bucată cu bucată numai din cauza plasticității lor.

Este de amintit, că *un corp topit se solidifică la aceeași temperatură, la care s'a topit.*

În general—când un corp se topește își mărește volumul, iar lichidul obținut are o densitate mai mică, adică este mai ușor decât partea solidă. Când topim ceara, plumbul ș. a. vedem că partea rămasă încă netopită se așează la fundul vasului. Apa însă, nu urmează această regulă; așa încălzind apa de la zero grade, observăm că volumul ei se micșorează în loc de a se dilata, până la temperatura de 4°C , când apa este cea mai deasă. Dela 4°C mai departe apa se dilată ca și toate celelalte corpuri. Din această cauză, gheața fiind mai ușoară plutește pe apă, nu cade la fund; de aceea apele îngheață de la suprafață nu de la fundul albiei, ceea ce dă posibilitate animalelor de apă să poată trăi. Vasele cu apă când îngheață, pot să crape de împingerea puternică a gheței, care ocupă un volum mai mare ca apa, din care a luat naștere.

Topirea și solidificarea sunt de mare folos pentru industrie, mai ales în lucrul metalelor; căci metalele nu se lucrează numai cu ciocanul, ci se lucrează și prin turnare, în care scop se topește metalul și se toarnă în tipare anume făcute; sunt metale care nu se lucrează decât prin turnare, cum este fonta cenușie, unele feluri de bronz ș. a.

Prin topire și apoi prin solidificare se fabrică diferite aliagii atât de căutate în industrie pentru însușirile lor prețioase. Prin topire, putem obține un corp curat dintr'un amestec; așa pucioasa prin topire se desparte de materiile pământoase cu care se găsește amestecată în natură.

Exerciții: 1. De ce nu putem întrebuința la zidărie piatra poroasă?

2. De ce se recomandă a se goli iarna țevile cu ale conductelor și pompelor?

7. Disoluție.

Dacă punem în apă zahăr, ori sare de bucătărie, observăm că aceste corpuri trec din stare solidă în cea lichidă și se *amestecă uniform cu apă*—zicem că zahărul, sarea, ș. a. se *disolvă în apă*—iar apa se zice că e un corp *disolvitor*. Afară de apă mai sunt și alte lichide disolvitoare, așa avem: spirtul, eterul, terebentina, petrolul, benzina ș. a. Unele corpuri solide se disolvă în unele lichide și nu se disolvă în altele; așa grăsimea se disolvă în benzină, dar nu se disolvă în apă. Deasemenea și unele corpuri gazoase se disolvă în unele lichide mai mult și în altele mai puțin, sau deloc; de pildă spirtul de sare (acidul clorhidric) se disolvă lesne în apă, acidul carbonic mai puțin (apa gazoasă), aerul și mai puțin. Asemenea amestecuri între corpuri solide, lichide sau gazoase cu un lichid, se numesc *soluții* sau *disoluții*; așa zicem; o soluție de zahăr în apă; o soluție de anhidridă carbonică în apă ș. m. d.

Disoluția o putem asemăna cu topirea. Corpul solid se topește, iar lichidul provenind din topire se amestecă cu lichidul disolvitor. Când o soluție nu mai poate dizolvi nimic din corpul ce solvim, zicem că soluția este *saturată*.

O anumită cantitate de lichid disolvitor nu se satură cu aceeași cantitate din diferite substanțe; așa 1 litru apă la 15° C se satură cu 250 gr. salpetru sau cu 1200 gr. piatră acră, sau cu 350 gr. sare de bucate ș. m. d.

Dacă încălzim lichidul disolvitor, el poate dizolvi o cantitate mai mare de solid; așa 1 litru de apă la 100° dizolvă 3500 gr. piatră acră; din contra un gaz se dizolvă mai puțin într'un lichid, dacă ridicăm temperatura.

Ne folosim de soluție, pentru a despărți corpuri amestecate; de pildă dintr'un amestec de sare și lut putem scoate sarea dizolvind-o în apă, pecând lutul rămâne insolubil ș. m. d.

Când se dizolvă o substanță solidă într'un lichid, termometrul ne arată că temperatura soluției se scoboară, din cauză că corpul ce se dizolvă absoarbe căldură. Această proprietate servește la produs temperaturi scoborate prin ajutorul *amestecurilor frigorifere*.

Așa dacă amestecăm două părți ghiață și o parte sare, putem produce un frig până la -21° C.

8. Vaporizare.

Dacă încălzim apă, sau alte lichide, pânăce *ferb*, observăm că se prefac în aburi. Știm însă, că apa, alcoolul și multe alte lichide se prefac în vaporii și prin *evaporare*, fără a fi nevoie de ale încălzi la o anumită temperatură; și într'un caz și'n altul, se zice că lichidele se *vaporizează*.

Nu toate lichidele se evaporază, așa oloiu de in, undelemnul ș. a. nu se evaporază; asemenea lichide se numesc *fixe*, spre deosebire de acelea care se evaporază, numite și *volatile*. Toate lichidele însă pot ferbe.

Evaporarea se face mai repede, dacă temperatura lichidului și a aerului este mai ridicată; de aceea vara pârăele seacă mai lesne decât în alte anotimpuri; deasemenea când aerul este mai uscat, adică cuprinde mai puțini aburi, evaporarea se face mai repede; toamna, când de obicei aerul este încărcat cu aburi, evaporarea se face cu greu și cea mai mică ploae poate da naștere la noroiu, care ține îndelungat.

Dacă aerul este liniștit, vaporii formați stau mai mult timp deasupra lichidului și astfel împiedică producerea altora; iar dacă vântul suflă cu putere, acești vaporii sunt îndepărtați și peste suprafața lichidului ajunge cu curent de aer uscat; așa ne explicăm pentru ce un vânt rece de iarnă poate usca pământul mai repede decât căldura din timpul verei, când aerul este liniștit.

Deasemenea experiența ne arată, că mult mai repede se evaporază o cantitate oarecare de apă într'o farfurie lată decât într'un pahar; deci evaporarea atârnă și de la suprafața liberă a lichidului. Sunt unele lichide care se evaporază foarte lesne, când sunt lăsate în aer, așa: benzina, eterul, spiritul ș. a. din contra altele se evaporază foarte încet la temperatura obișnuită; deci evaporarea atârnă și de natura lichidului.

S'ar părea, că pentru evaporarea unui lichid nu-i nevoie de căldură, însă dacă punem pe mână un lichid ce se evaporază repede d. ex. eter sau benzină simțim rece; sau dacă împlântăm un termometru într'un lichid ce se evaporază, vedem o scoborâre de temperatură; aceste fapte ne arată, că lichidul evaporându-se absoarbe căldură, fără de care nu s'ar putea preface în vapori.

9. Fierberea.

Când un lichid *fierbe* observăm o mișcare și o producere de vapori, în toate părțile lichidului (fig. 10) nu ca la evaporare, când vaporii se produc numai la suprafața lichidului. Se mai observează, că un lichid nu fierbe la ori ce temperatură; așa dacă încălzim apă, într'un vas deschis, observăm că apa fierbe la 100°C ; spiritul fierbe la 78°C mercurul la 360°C , acidul sulfuric la 326°C sulfurul la 440°C ș. m. d.; prin urmare *fiecare corp fierbe la o temperatură anumită*, care se numește *punct de fierbere*, ce trebuie cunoscut și de știut cum se determină, căci ne dă putința de-a controla dacă un lichid este curat, sau nu, după temperatura la care fierbe. Deasemenea se observează, că *în tot timpul fierberii unui lichid temperatura rămâne neschimbată*, până ce toată cantitatea de lichid s'a prefăcut în vapori.

Experiență—Să introducem într'un balonaș (fig. 11) un amestec de apă și alcool.

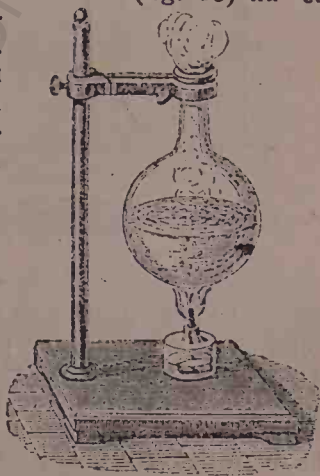


Fig. 10

Așezăm balonașului un termometru cu rezervorul A în dreptul deschiderii laterale, pe unde vor trece vaporii; observăm că îndată ce lichidul fierbe, termometrul arată temperatura $78^{\circ}5\text{ C}$, la care rămâne până ce aproape tot alcoolul s'a prefăcut în vaporii, cari trec prin tubul lateral, unde recindu-se se condensează, iar în balonaș se adună alcool; continuând a încălzi lichidul, fierberea se oprește puțin, până ce termometrul arată 100° ; atunci fierberea reîncepe, dar de astă dată fierbe apă.

Un lichid poate fierbe și la temperaturi diferite decât aceea de fierbere, dacă lichidul suferă o apăsare mai mare

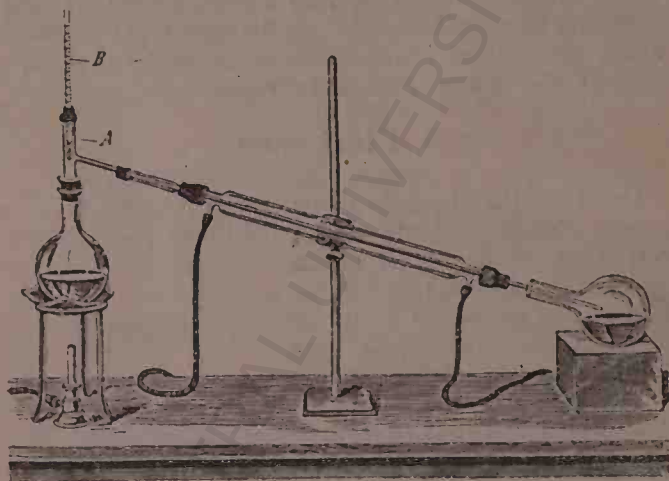


Fig. 11

sau mai mică, decât aceea obișnuită; așa în căldările mașinelor cu aburi, unde se poate fierbe apa într'un loc închis, temperatura de fierbere se ridică peste 100° C , din cauza apăsării aburilor, închiși în căldare; deasemenea lichidele fierb la temperaturi mai înalte ca cea obișnuită, când cuprind în soluție săruri, așa apa de mare fierbe cu puțin peste 100° C , în aceleași condiții, în care apa curată fierbe la 100° C .

Dimpotrivă, când lichidele sunt mai puțin apăsate, sau sunt amestecate cu gaze, fierb la temperaturi mai joase ca punctul lor de fierbere; așa apa gazoasă fierbe mai lesne

ca apa curată în aceleași condițiuni; pe vârful munților apa fierbe mai ușor ca în văi; de pildă pe vârful *Ciahlăului* (1912 m) apa curată fierbe pe la 94°C .

Experiență—Dacă punem în un balon puțină apă, pe care o ferbem pentru a alunga aerul din balon; iar în urmă astupăm bine balonul, pe care îl recim pentru a se condensa vaporii dinlăuntru (fig. 12); observăm că apa fierbe la o temperatură mult mai coborâtă decât 100° , numai din cauza apăsării mici din balon.

Vaporizarea are numeroase aplicațiuni practice, fără a ne mai ocupa de rolul ce'l joacă în natură, unde usucă bălțile, câmpiile umede și drumurile noroioase, apoi dă naștere vaporilor de apă din atmosferă, ce formează nouri, produc ploi, ninsoare ș.m. d.; dar chiar în numeroase îndeletniciri omenești vaporizarea este de mare folos, așa rufe, postavurile și atâtea alte obiecte spălate, se usucă prin evaporare; lemnele de construcție nu pot fi întrebuințate în ateliere și în alte lucrări, până ce nu se usucă prin evaporarea celei mai mari părți din apa ce conțin (când sunt verzi conțin apă $\frac{1}{2}$ din greutatea lor);

Sarea de bucate și alte săruri se scot din izvoare sărate și din apa mării prin evaporarea apei; prin fierbere pregătim cea mai mare parte a alimentelor, a conservelor alimentare; fierbând apa de băut ne apărăm contra multor boli molipsitoare și câte alte nenumărate aplicații folositoare.

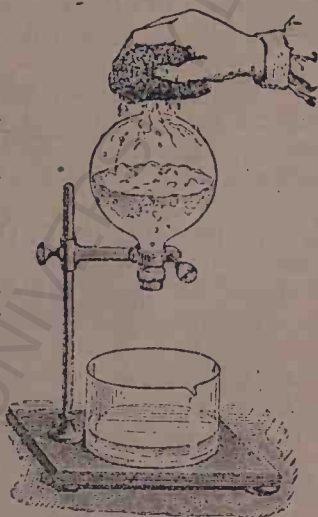


Fig. 12

10. Condensarea vaporilor.

Dacă introducem în o cameră încălzită un pahar cu apă rece, observăm numai decât, depunerea de rouă abundentă pe pereții reci ai paharului; această rouă ia naștere din aburii ce se găsesc în cameră, care în atingere cu paharul rece s'au condensat, prefăcându-se în picături lichide

de apă, ce au acoperit paharul. Această experiență simplă și obișnuită, ne arată că *vaporii se pot preface în lichidele din care au rezultat prin vaporizare, dacă sunt reciți.*

Nu numai vaporii de apă se pot condensa, dar și vaporii tuturor substanțelor, de pildă vaporii de alcool, de eter ș. m. d., numai să fie reciți la o *temperatură mai joasă decât aceea de fierbere a lichidului din care au luat naștere*; așa vaporii de alcool trebuiesc reciți sub 78° C, vaporii de eter sub 35° C acei de anhidridă sulfuroasă (gaz sulfuros) sub 8° ș. m. d.

Condensarea vaporilor și fierberea lichidelor, ne dau mijlocul cel mai bun—și foarte întrebuințat în industrie—pentru a despărți un lichid dintr'un amestec, de pildă să scoatem spirt din boțhot, să obținem apă distilată din apă amestecată cu diferite substanțe, petrol de ars în lămpi din petrolul brut (nerafinat). Operațiunea aceasta, de-a fierbe un amestec de lichide sau o soluție, în scop de-a despărți unul sau mai multe lichide sub formă de vaporii, pe care apoi prin răcire să-l condensăm osebit, se cunoaște numele de *distilare*. În laborator, pentru cantități mici, distilarea se poate face în aparatul descris la fig. 11; amestecul se fierbe în balonaș, vaporii lichidului ce vream să obținem curat trec prin tubul lateral A, la temperatura de fierbere a lichidului, arătat prin termometrul B, la trecerea lor prin tubul D înconjurat de alt tub, prin care circulă apa rece; se condensează și picăturile lichide se culeg în C.

Când avem de despărțit mai multe feluri de lichide dintr'un amestec, cum se întâmplă în rafinăriile de petrol, unde din petrol brut se scoate prin distilare și oloiuri ușoare, și petrol de ars în lămpi și oloiuri grele, atunci aparatele de destilare sunt mai complicate, iar distilarea se zice *fracționată*.

Un exemplu de distilare foarte obișnuită este *distilarea apei*; așa marinarii, când se află pe largul mării și nu mai au apă de băut, se servesc de apa de mare, pe care prin destilare o curăță de sare și de celelalte substanțe dizolvite în ea; apoi o lasă să se aerisească și în urmă o întrebuințează la băut. În acest scop se folosesc de un aparat numit *alambic* (fig. 13) alcătuit din o căldare A cu un capac mai umflat B, unde se adună aburii formați, de aici comunică prin BB cu un tub încolăcit numit serpentin—EE—și care stă în un vas cu apă rece. Introducem apa în căldare, o

fierbem; iar vaporii produși trec în serpentin, unde recin-
du-se se condensează. În vasul H culegem apă distilată. Apa
distilată este foarte mult întrebuințată la laboratorii, farmacii

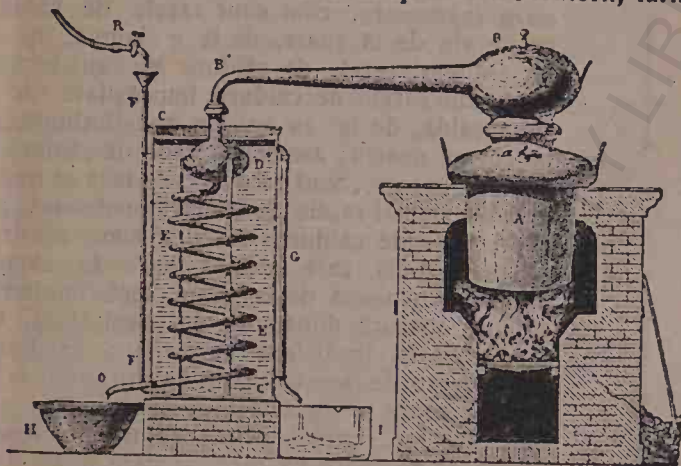


Fig. 13

și în industrii, decâteori trebuie să întrebuințăm apă lipsită
cu totul de săruri.

11. Răspândirea căldurei.

Corpul care produce căldură, o răspândește în toate
părțile pe trei căi diferite, și anume:

a) Sub formă de *raze*, după cum ne vine căldura de
la soare și de la alte corpuri;

b) prin *conductibilitate*, adică răspândindu-se într'un
corp din pătură în pătură și

c) prin *curenți*.

a) *Razele* de căldură se împrăstie în toate direcțiile
în jurul corpului ce le produce; ele străbat prin multe sub-
stanțe ca sticla, sarea, aerul ș. a. și chiar prin locuri lipsite
de aer, cum este spațiul dintre corpurile cerești, sau cum ar
fi un vas bine închis, din care am scos tot aerul (fig. 14).

Sunt și corpuri care nu lasă să treacă razele de căl-
dură prin ele, cum sunt pietrele, pământul, legumele ș. a.
Cine nu știe că vara te poți apăra de razele dogoritoare

ale soarelui îndărătul unui zid, pecând îndărătul unui geam de sticlă deloc. De multe ori razele de căldură sunt însoțite de raze luminoase, din care cauză se numesc *raze de căldură luminoasă*, cum sunt razele de căldură ce ne vin de la soare, de la o lampă, de la foc; alteori razele de căldură nu au lumină, cum sunt razele de căldură împrăștiate de o sobă caldă, de la un vas cu apă fierbinte, de la corpul nostru; asemenea raze de căldură se numesc *obscure*. Sunt corpuri care lasă să treacă prin ele numai razele de căldură luminoasă, pecând acele de căldură obscură sunt oprite—



Fig. 14

așa este sticla, care lasă să intre în cameră căldura luminoasă de la soare, însă împiedică căldura obscură dinlăuntru de a eși afară, ceea ce ajută la încălzirea camerilor; grădinarii se folosesc de acest fapt în florării, unde iarna când e soare se încălzește înlăuntru, fără a se mai face foc, numai prin căldura luminoasă venită de la soare ca raze, și care poate trece prin geamurile florăriei (fig. 15), însă înapoi iese prea puțină, căci înlăuntru devine căldura obscură; tot pentru același motiv grădinarii pun primăvara clopote de sticlă peste rânduri, ca să ție căldură (fig. 15). Ca și sticla lucrează vaporii de apă din atmosferă, care lasă să treacă prin ei căldura luminoasă de la soare, dar opresc căldura obscură de la pământ de a se perde în văzduh.



Fig. 15

b) Răspândirea căldurei prin *conductibilitate* se face înlăuntru unui corp din pătură în pătură; așa, dacă ținem cu mâna o vargă de fer introdusă cu un capăt în foc, după câțva timp simțim căldura și la celalt capăt.

Acest mod de răspândire nu se face deopotrivă în toate corpurile; așa, dacă am repeta experiența de mai sus servindu-ne de vergi tot una

de lungi și de groase, însă din substanțe diferite ca zinc, plumb, fier, sticlă, lemn, piatră ș. a. și le introducem cu un capăt în foc, simțim că la celalt capăt se încălzește mai cûzând zincul, fierul, apoi plumbul; cu greutate piatra și sticla; iar lemnul arde până aproape de unde îl ținem cu mâna și numai atunci simțim că s'a încălzit.

Corpurile ce conduc bine căldura se numesc *bune conducătoare* de căldură spre deosebire de acele ce nu conduc bine căldura și care se numesc *rele conducătoare*; metalele sunt corpurile cele mai bune conducătoare de căldură, apoi vin olăriile, pietrele și diferitele pământuri, care conduc slab căldura; rău conducătoare sunt sticla, pucioasa, ș. a.; dintre ștofe—acelea de bumbac și de mătăasă conduc mai binișor căldura, apoi cele de lână.

Deosebirea de conductibilitate ne explică de ce un vas de metal încălzit sau recit deodată nu crapă, pecând unul de sticlă se strică; căci în acel de metal căldura se răspândește repede dilatând sau contractând deopotrivă toate părțile vasului, pecând în vasul de sticlă numai unele părți—acele încălzite sau recite—se dilată ori se contractă, din care cauză se rup, desfăcându-se părțile calde de acelea reci.

c) Prin *curenți*—se răspândește căldura în lichide și gaze, deoarece asemenea corpuri sunt rele conducătoare de căldură, afară de mercur și de hidrogen, care conduc bine căldura. În adevăr, dacă încălzim la lampă o eprubetă cu apă aproape de gură (fig. 16) ținând-o puțin plecată, vedem că apa fierbe la partea de sus, pecând la fund termometrul—g arată arată aproape aceeași temperatură ca—și la începutul experienței. Dacă încălzirea se face la partea de jos a eprubetei (fig. 17) un termometru introdus în lichid arată aceeași temperatură în toate părțile, din cauză că apa de la partea de sus fiind mai deasă cade la fund; se pro-

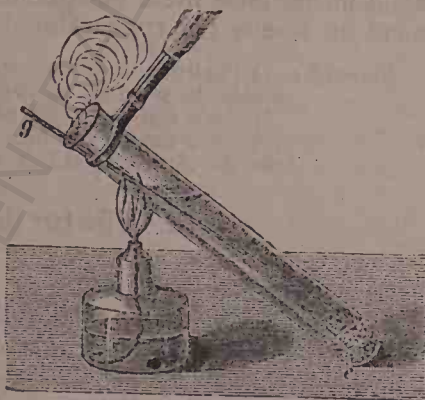


Fig. 16

duc dar în tub 2 curenți de apă : unul cald de jos în sus și altul rece de sus în jos. Acești curenți se observă lesne, dacă punem răzătură de lemn în apă ; se observă la mijloc că răzătura se urcă, iar pe marginile vasului că se coboară. *Toate lichidele afară de mercur sunt rele conducătoare de căldură* :—ele răspândesc căldură numai prin curenți.

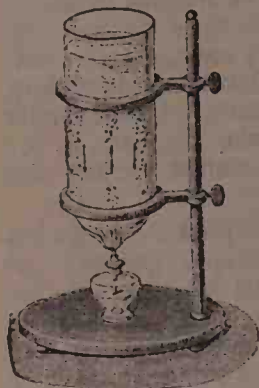


Fig. 17

că aerul închis între firele bumbacului, nu se poate mișca, formând un înveliș rău conducător de căldură.

Exerciții : 1) Pentru ce în ernoale geroase, dacă este omăt, semănăturile și pomii nu degeră ?

2) Ce e mai avantajos pentru locuințele noastre—in scop de a păstra mai bine căldura—să le încălzim cu sobe de cărămidă, sau de tuciu ?

12. Vânturile.

Se cunosc mai multe feluri de vânturi :

a) *Vânturi constante*, când suflă în aceeași direcțiune în tot cursul anului, cum sunt *alizeele*, vânturi care suflă tot timpul anului în regiunea ecuatorială.

Alizeele se produc din cauză că în regiunea ecuatorială presiunea aerului este mai mică decât în regiunile polare, din care pricină aerul rece și mai greu dela nord și de la sud se pune în mișcare la suprafața pământului spre ecuator. Dacă pământul ar sta locului, am avea un vânt de la nord spre sud în emisfera nordică și de la sud spre nord în

cea sudică; din cauza învârtirii pământului în jurul axei sale, de la apus spre răsărit, în emisfera nordică avem un vânt de la nord-est—către sud-vest, *alizeul nordic*; iar în emisfera sudică vântul suflă de la sud-est către nord-vest—*alizeul sudic*.

c) *Vânturi regulate periodice*, cum sunt *brizele*, care se observă pe țărmurile mărilor și ale fluviilor mari în timpul anului, în țările călduroase și numai în timpul verei în țări cu clima stămpărată. Brizele suflă în timpul zilei de la mare la uscat, iar în timpul nopții de la uscat la mare. Aceasta se datorește faptului, că în timpul zilei soarele încălzește atât uscatul cât și marea, dar uscatul se încălzește mai tare, așa că aerul depe uscat devenind mai ușor se ridică, iar pe la partea de jos vine spre uscat un curent de aer rece de la mare; avem *brizele de mare*.

În timpul nopții, și uscatul și marea se recesc, dar marea se recește mai greu; aerul deasupra ei fiind mai puțin dens se ridică; în acelaș timp un curent de aer mai dens se pune în mișcare, pe la partea de jos—de la uscat spre mare; avem *brizele de uscat*.

Marinarii se folosesc de aceste vânturi în drumurile ce le fac pe mare; ei intră în port, când suflă brizele de mare și ies când suflă cele de uscat.

Musonii—sunt vânturi *regulate periodice*, care suflă șase luni într-o direcție și alte șase luni în direcție contrară. Musonii se obsearvă mai ales în marea Indiilor, în golful Bengal și în marea Chinei. Vara, înălțimea Tibetului și coasta sudică a munților Himalaia se încălzesc foarte tare, aerul rece dinspre mare se pune în mișcare spre nord; avem un vânt de la *sud* spre *nord*. În timpul iernii temperatura fiind mai ridicată deasupra mării, suflă un vânt contrar, adică de la *nord* spre *sud*.

Vânturile neregulate—se observă mai ales pe continente și provin din cauza schimbărilor neregulate ale temperaturii și apăsării atmosferice.

Ciclonii—sunt vârtejuri mari de aer, care iau naștere mai ales în regiunea ecuatorială. Ciclonii—pe lângă mișcarea de rotațiune, mai au și o mișcare de înaintare, ceea ce face să se rotească uneori cu o iuțeală până la 250 kilometri pe oră, iar cea de înaintare crește cu depărtarea de la ecuator ajungând până la 45 kilometri pe oră. Ciclonii se produc mai ales în mările Chinei și a Indiilor, în Antile și Ja-

ponia; ei se numesc după localități; *cicloni, taifuni, uragane*. Uneori au o putere așa de mare, încât desrădăcinează arborii, dărâmă casele, răstoarnă corăbiile ș. a.

13. Meteore apoase.

Neguri (ceață, pâclă). Mai totdeauna se obsearvă dimineța deasupra apelor *negura* deasă, pe care soarele de vară o împrăstie repede. Această negură se formează prin recirea și condensarea vaporiiilor de apă din atmosferă.

Vaporii de apă sunt transparenți cât timp nu-s condensați; îndată ce se condensează formează pături puțin transparente și uneori aproape opace. Negurile se produc mai ales în apropierea măriilor, fluviilor, lacurilor ș. a. din cauză că apele recindu-se mai greu decât aerul, produc vaporii, care se răspândesc în atmosferă, unde dau peste o temperatură mai rece și se condensează. Așa ne explicăm, de ce Anglia este aproape tot anul acoperită de ceață deasă; de jur împrejurul insulelor Britanice ajunge apa caldă a curentului marin, care vine dinspre ecuator; vaporii produși din apa acestui curent se împrăstie în aerul mai rece de deasupra insulelor, unde se condensează dând *neguri*.

14. Nourii.

Dacă vaporii încep a se condensa în părțile de sus ale atmosferei, negurile produse se numesc *nouri*. Formele nourilor sunt diferite; totuși s'au putut stabili patru tipuri principale de nouri.

a) *Cirrus* sunt nouri albi și subțiri, seamănă cu o gramadă de fulgi de pene sau de lână albă scărmanată. Ei sunt formați din mici ace de gheață și stau la o înălțime de 9—10 kilometri.

b) *Cumulus*—sunt nouri albi—cenușii și cu marginile rotunzite, îngrămădiți unii peste alții, având înfățișarea unor munți măreți acoperiți cu zăpadă; înălțimea la care stau în atmosferă, variază între 400—600 metri; ei vestesc un timp nesigur, ploi și furtună.

c) *Stratus* sunt nouri în formă de fâșii orizontale care se arată în regiunile joase ale atmosferei. Se formează la apusul soarelui și dispar când acesta răsare, mai des se

văd toamna și primăvara. Când sara se arată la orizont *stratus*—de culoare roșie este semn că a doua zi va fi timp frumos.

d) *Nimbus* sunt nouri de ploae și n'au formă bine determinată, sunt groși și au o culoare plumburie; ocupă uneori întinderi foarte mari și când stau în dreptul soarelui opresc lumina. Plutesc mai jos decât ceilanți, putând chiar să atingă pământul. Mai totdeauna acești nouri produc ploae.

15. Ploae.

Când din diferite împrejurări temperatura unui nour scade, picăturile care-l formează se măresc, alipindu-se unele de altele și devenind grele numai pot pluti în aer, ci cad pe pământ sub formă de picături aproape sferice formând *ploaea*.

Ca să cunoaștem cantitatea de ploae ce cade pe suprafața pământului în timpul unui an, ne servim de un aparat numit *udometru* sau *pluviometru* (fig. 18).

El se compune dintr'un vas cilindric M, prevăzut cu o pâlnie B, tot atât de largă la gură ca și vasul. Cilindrul comunică pela partea inferioară cu un tub de sticlă A, în care apa se ridică la aceeași înălțime cași în vas. Se așează aparatul vertical într'un loc deschis; pe peretele vasului, în dreptul tubului A, se află o linie împărțită în milimetri, care ne permite să măsurăm grosimea păturei de apă după fiecare ploae. S'a găsit că pătura de apă ce cade anual este:

la Paris de 0 m 57 la Dorna 0 m 78 în valea Brahmaputrei 12 m. 53, la Astrahan 0 m 12 ș. m. d. ceiace arată că ploile pe suprafața pământului cad în mod foarte neegal.

Poleiu—Sub numele de *poleiu* sau *policiu* se înțelege o pătură subțire de ghiață, care se formează pe suprafața pământului și pe arbori, când ploaea cade trecând prin straturi atmosferice cu o temperatură de 0°. Această ploae se solidifică îndatăce ajunge la pământ, chiar dacă corpurile cu care vin în atingere au o temperatură puțin superioară lui 0°.

Măzăricea—este ploaea formată din boabe de ghiață de mărimea *măzărichii*. Ea cade la începutul primăverii și la sfârșitul toamnei, când aerul este neliniștit. Pe înălțimele

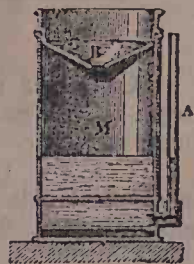


Fig. 18

munților zăpada cade mai totdeauna sub formă de măzăriche.

Zăpada (omătul): Când vaporii de apă întâlnesc în atmosferă o temperatură de 0° , sau ceva mai mică, se transformă în fulgi de gheață grupați mai mulți la un loc formând adeseori stele regulate cu câte șase colțuri (fig. 19) și cad pe pământ formând *zăpada* sau *omătul*.

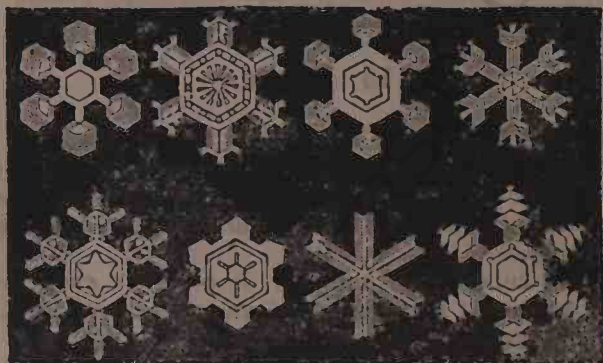


Fig. 19

Cantitatea de omăt, ce cade la suprafața pământului, crește cu cât ne apropiem de poli, sau ne ridicăm pe înălțimele munților.

Chiciura (promoroacă) se formează în timpul ernii pe ramurile arborilor și pe diferite obiecte luând forma frunzelor de fugere. Aceste figuri sunt formate din cristalii mici de gheață, proveniți din vaporii din atmosferă, fără a *mai trece prin stare lichidă*.

Promoroaca se formează pe obiectele a căror temperatură este 0° și care perd mai multă căldură prin radiație, cum sunt ramurile arborilor; ea se formează totdeauna pe partea care privește cerul, deoarece această parte perde mai multă căldură.

Grindina—*piatra*—este formată din boabe compacte de gheață. În clima noastră grindina cade în timpul verei și al primăverii ziua, după un timp călduros, rar cade în timpul nopții. Mărimea grindinei variază; de obicei ajunge mărimea alunelor și uneori a ouălor de porumbel. Formarea grindinei se explică în modul următor: acele de gheață din *cirrus* scoborându-se întâlnesc nouri *cumulus* și atunci o

parte din picăturile acestor din urmă nouri se solidifică împrejurul acelor de gheață.

16. Roua.

În diminețile care urmează nopțiilor senine și liniștite de vară—plantele și diferitele obiecte de pe pământ se văd acoperite cu mici picături de apă numite *rouă*. Iată cum explică Wells acest fenomen: îndată după apusul soarelui, pământul și atmosfera încep a se reci, dar pământul se recește mai tare decât aerul; prin urmare păturile de aer în atingere cu pământul sunt mult mai reci decât cele superioare, deci vaporii de apă—din aceste pături—se condensează și se depun sub formă de picături.

Roua se depune în mai mare cantitate pe corpurile care perd cu ușurință căldura și se recesc mai repede. În general roua se depune pe plante, pecând pe metalele luciete nu se depune aproape de loc.

Bruma. Uneori radiarea căldurei în timpul nopții este așa de mare, încât plantele și alte corpuri se găsesc la o temperatură sub 0°, din care cauză picăturile de rouă îngheață formând *bruma*.

Brumele, care cad primăvara prin Aprilie și Mai și cele ce cad prin August și Septembrie, fac mari stricăciuni arborilor și semănăturilor. Agricultorii și mai ales cultivatorii de vii și livezi, cu pomi roditori trebuie să ia măsuri contra brumei. De obicei o sară senină și rece ne vestește bruma; atunci este bine ca în jurul viilor și livezilor, și chiar în interior, să se aprindă în timpul nopții grămezi de gunoae. Fumul se răspândește peste plantațiuni oprind raziarea căldurei.

Exerciții: 1 Pentru ce pe sub arbori, garduri și în genere prin locuri îndosite nu se depune roua; pecând plantele și obiectele expuse la vederea cerului se acopăr cu rouă? Pentru ce, când bate un vânt puternic, nu cade rouă?

Ploaea Roșie (după Année Sc. et. ind. 1902).

Bucată de citit

Fenomenul acesta a fost observat la 25 Februarie 1904 în Tunisia, Austria și Germania. Din sara de 24 Februarie s'a observat la Tunis, că cerul se întuneacă și suflă un vânt arzător; adouazi dimineață o ceață întunecoasă, de culoare galben-portocalie, învăluia orașul oprind razele soarelui; casele păreau boite în galben-închis, frun-

zele verzi ale copacilor păreau albastre, iar fața și mânele aveau o culoare roșie pronunțată; culoarea focului era cea mai ciudată și un chibrit ardea cu o flacără asemenea acelei a unui bec Auer, însă mai puțin strălucitoare. Cătră seară căzu o pulbere fină galben-roșie. De dimineată un mare număr de indigeni, priveau cerul cu disperare, crezând că a sosit sfârșitul lumii.

Aproape peste toată Italia căzu ploae roșie, îngrozind populațiile superstițioase, care alergau pe străzi purtând icoane și făcând închinăciuni. Norul roș ajunsese pânăla Berlin și după D. Stanislas Meunier, care a studiat probe adunate la Palermo, *ploaia de sânge* este alcătuită dintr'o pulbere foarte fină de o culoare roșie ca culoarea cărnei, la pipăit este aspră și sgârie bine sticla. Analiza a dovedit că cuprinde nisip, piatră de var, argilă, apă, substanțe organice, sare, ghips, var, magnezie și mult oxid de fer.

Transportul unei cantități atât de mare de substanțe solide la distanțe considerabile, dovedește marea putere a furtunelor.

Cunoștinți elementare de chimie

17. Schimbările ce sufăr corpurile în aer.

Dacă lăsăm mai mult timp în aer *uscat* corpuri ca fier, zinc, plumb, magneziu, sodiu, aluminiu, cositor, mercur, argint, observăm că numai sodiul se prefacă în alt corp, celelalte rămân neschimbate; însă în aerul *umed* se prefacă și alte corpuri așa ferul *ruginește* lesne; tot *un fel de rugină* se formează și la suprafața zincului, a plumbului și chiar a mercurului și staniului, din care cauză asemenea corpuri își perd strălucirea ce au când sunt tăiate de curând; numai argintul rămâne neschimbat atât în aer uscat cât și în aer umed.

Experiență—Să încălzim pulberile corpurilor de mai sus în aer; observăm că sodiul, cărbunele, magneziul și chiar zincul *ard* producând căldură și lumină; unele cum este cărbunele și sulful se prefacă în gaze; altele ca sodiul, magneziul și zincul dau naștere unor substanțe solide albe.

Dintre celelalte corpuri, ferul se prefacă ușor în substanță de culoare neagră; plumbul și mercurul încălzite multă vreme cam la 300°C , dau naștere la niște corpuri roșii, cositorul se topește, apoi se prefacă într'un corp alb. Numai argintul—oricât l'am încălzi și chiar dacă'l topim rămâne neschimbat; el se numește metal nobil; pecând ferul, zincul, plumbul, staniul, mercurul, sodiul ș. a. sunt *metale ordinare*.

Experiență—Să echilibrăm prin greutate o balanță ce are atârnat la un plantan un magnet cu o cantitate oarecare de răzătură de fer; dacă încălzim răzătura cu flacăra unui bec (fig. 20) observăm că balanța se înclină de partea cu magnetul, ceea ce ne arată că *ferul încălzit nu numai că se*

înegrește, dar deoie și mai greu. Acelaș fapt îl putem observa cu o bucată de cupru, de plumb, etc, toate devin mai grele prin încălzire; ceiace înseamnă că prin încălzire aceste corpuri și-au alipit ceva din aer.

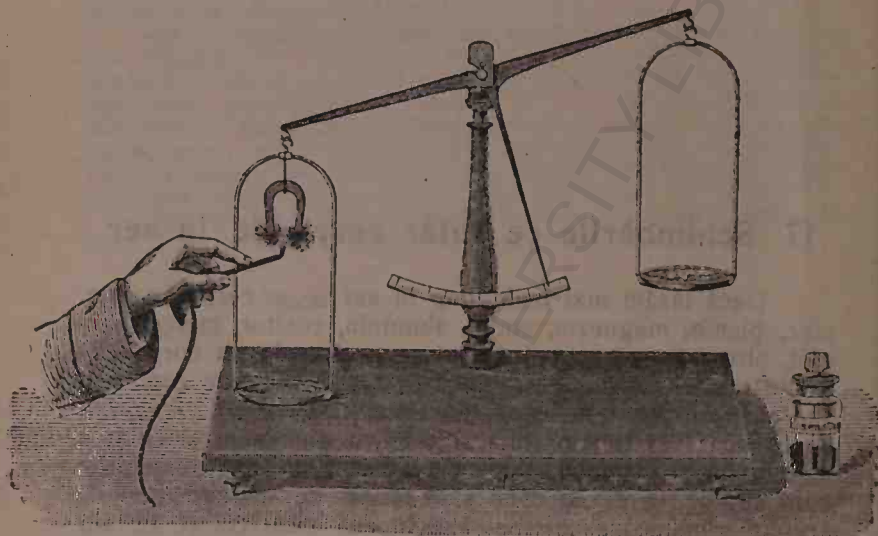


Fig. 20

Numai metalele nobile nu câștigă, nici nu perd nimic prin încălzire; ele rămân neschimbate în greutate ca și în natura lor.

Arderea fosforului, pucioasei, cărbunelui, magneziului în volum limitat în aer.—Azotul.



Fig. 21

Experiență.—Luăm un vas cu apă, pe care pluteste un dop de plută (fig. 21) ce poartă o farfuriuă cu o bucățică de fosfor alb; aprindem fosforul și îndată așezăm deasupra un clopot de sticlă; se produce un fum alb, iar apa se ridică puțin sub clopot, dovadă că volumul aerului închis s'a micșorat prin absorbirea unei părți din aer din acel volum de către fosfor; după câțva timp fumul alb este absorbit de apă. Cercetând însușirile gazului rămas sub

clopot găsim că sunt în parte deosebite de ale aerului: *așa în acest gaz o lumânare nu poate arde; animalele nu pot trăi; această parte a aerului (cea mai parte) se numește azot.*

Experiența se poate repeta așezând sub clopot pucioasă, cărbune (1), magneziu. În toate aceste cazuri, rămâne sub clopot azot.

Proprietăți—Azotul nu arde, corpurile aprinse se sting în azot; Animalele și plantele nu pot trăi în acest gaz; el este fără culoare, fără miros, fără gust.

19. Descompunerea oxidului roș de mercur.

Experiență.—Introducem oxidul roș de mercur 0° substanță roșă ce se obține când încălzim mult timp mercurul în aer până la 350° , într'un tub de sticlă C numit eprubetă (fig. 22), deschis la un capăt, și astupat cu un dop prin care trece un tub de sticlă subțire numit *tub de culegere*, ce comunică cu o eprubetă plină cu apă așezată cu gura în jos într'un vas cu apă.

Încălzind oxidul roș de mercur vedem, că în eprubeta cu apă se adună un gaz, care se deosebește de azot, căci în acest gaz un chibrit, care arde fără flacără, se aprinde cu o flacără strălucitoare; iar în eprubeta c rămâne mercur. Prin urmare mercurul s'a unit cu un gaz din aer cu totul deosebit de azot; acest gaz se numește *oxigen*.

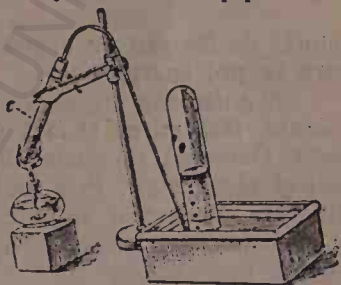


Fig. 20

20. Oxigenul.

Prepararea din clorat de potasiu.

Oxigenul nu se găsește numai în aer, dar aproape în toate corpurile de pe pământ. Printre corpurile bogate în oxigen, și care încălzite lasă liber o parte din oxigenul lor,

1) Când ardem cărbune, e bine ca apa din vas să fie apă de var.

sunt: *cloratul de potasiu*, întrebuințat la facerea gargarelor și *pirolusită* (*bioxidul de mangan*), un corp de culoare neagră ce se găsește în pământ, *permanganatul de potasiu* ș. a.

Experiență—Pisăm și amestecăm împreună părți egale de *clorat de potasiu* și *pirolusită*; amestecul se încălzește într'o *retortă* de sticlă (fig. 23). Oxigenul desvoltat trece prin tubul de culegere și se adună în vase pline cu apă pe care le ținem cu gura în jos—deasupra deschiderii tubului.

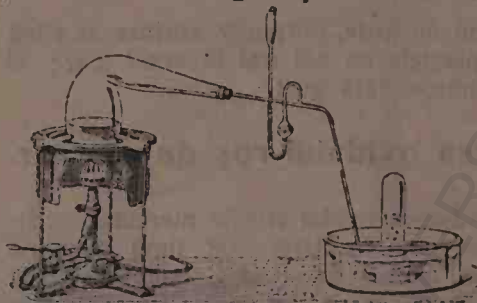


Fig. 23

retorte de fer sau de argilă arsă în locul celor de sticlă, care se pot sparge ușor.

Proprietățile oxigenului—Oxigenul este un gaz fără culoare, fără miros și fără gust; este ceva mai greu decât aerul. Oxigenul se poate obține lichid fiind supus la apă-rări și răceli mari. Prin nici un mijloc (fizic sau chimic) din câte cunoaștem nu putem să mai despărțim din oxigen și alte substanțe; deaceia se zice că oxigenul este un *corp simplu sau element*.

Arderea corpurilor în oxigen, Experiență—Să culegem în mai multe flacoane sau eprubete mari oxigen. Să introducem în unul din flacoane cărbune care arde fără flacără, experiența ne arată că oxigenul nu arde, pecând cărbunele se aprinde și arde cu flacără strălucitoare, ceiace dovedește că *oxigenul nu arde, dar întreține arderea*.



Fig. 24

În alt flacon introducem o bucată de pucioasă aprinsă, pucioasa arde (fig. 24) cu flacără albăstrie dând naștere unui gaz înăbușitor. În alt flacon introducem o bucățiță de fosfor încălzit, acesta arde producând o lumină vie și fum albicios (fig. 25).

Dacă prindem de un dop de plută o spirală de sârmă

subțire de fer, ce poartă o bucățică de iască aprinsă și introducem spirala într'un flacon cu oxigen — iasca arde întâi — apoi arde și ferul producând scânteii strălucitoare (fig. 26).

21. Combinarea corpurilor cu oxigenul în aer.

Noțiune de oxid. Fosforul, ferul și alte corpuri care ard în oxigen, se unesc nu numai cu oxigenul preparat în laborator, ci și cu oxigenul din aer, producând aceleași corpuri cașicum ar arde în oxigen curat. Arderea în aer se face mai încet, din cauză că azotul împiedică unirea prea repede a oxigenului cu diferite substanțe.

Corpurile formate prin unirea oxigenului cu diferite substanțe le numim *oxizi* așa din unirea oxigenului cu pucioasă (sulful) rezultă *oxid de sulf*, cu fosforul *oxid de fosfor*; cu carbonul, ferul ș. a. se formează *oxizi de carbon* ș. m. d.

Varul (*oxid de calciu*).

Acest corp bine cunoscut se prepară încălzind la temperaturi înalte pietrele de var.

Proprietăți—Varul nestâns se prezintă sub forma unei substanțe albe, și atacă pielea căci absoarbe umezeală. Când aruncăm apă peste var nestins, acesta se combină cu apă, crapă și apoi se umflă, temperatura se ridică, din care pricină o parte din apă se preface în vapori (fig. 27). Prin combinarea varului nestâns cu apă se formează *var stîns*. Când amestecăm bine varul stîns cu apă, obținem un lichid alb lăptos, numit *lapte de var*; care nu este decât o soluție de var stîns în apă; varul stîns se dizolvă puțin în apă. Laptele de var se întrebuințează la văruiul caselor, la tencueli, la prepararea unor compuși de calciu, sodiu, apoi se întrebuințează la fabrica rea soponurilor calcare ș. a.

Văruiul—Varul de curând stîns este amestecat cu apă până obținem lapte de var; acesta este întrebuințat la văruiul caselor. Din punct de vedere igienic, este de preferat



Fig. 25



Fig. 26

varul singur la vărut. căci el distruge unele microorganisme înlăturând multe boli; deasemenea absoarbe anhidrida carbonică din locuințe, combinându-se cu acest gaz vătămător sănătății. Camerele bolnavilor—mai ales de boale contagioase—trebuesc bine dezinfectate și vărute de mai multe ori cu var gras și de curând stâns.

Păreții fiind văruiți alb, avem mai multă lumină în locuințele noastre; prin urmare avem numeroase foloase văruiind păreții locuințelor, în loc de a-i zugrăvi și mai ales a-i acoperi cu tapițerii.

Este bine a se vărui camerele de locuit în fiecare lună.



Fig. 27

Oxidațiuni și arderi. Ferul ruginește când stă mai mult timp în aer umed; rugina este un oxid de fer asemănător cu oxidul ce ia naștere când ardem ferul în oxigen. Ruginirea ferului are loc fără dezvoltare de lumină. În natură au loc și alte fenomene chimice asemenea ruginirii ferului, precum putrezirea lemnelor ș. a. Când oxigenul din aer se unește pe încetul cu diferitele corpuri fără să se dezvolte lumină, se zice că are loc o *oxidațiune* sau o *ardere*.

re înceată. În arderi încete se dezvoltă căldură, dar nu o simțim.

Ferul, fosforul, lemnul ș. a. încălzite ard în oxigen producând o lumină strălucitoare și multă căldură, iar din ardere rezultă niște *oxizi* (de fer, de fosfor, de carbon) ș. a.

Prin *ardere* sau *ardere vie*, se înțelege orice fenomen chimic, ce dă loc la *dezvoltare de lumină și căldură*. Arderea în oxigen se mai numește *combustiune*, iar substanțele ce ard se numesc *combustibile*.

Un frumos exemplu de ardere înceată este fenomenul ce are loc în organismul nostru prin actul respirației.

Din aerul ce pătrunde în plămânii animalelor (acelor care respiră prin plămâni) oxigenul este absorbit de sânge și este purtat prin tot corpul; la trecerea prin vasele ca-

pilare, oxigenul arde celulele netrebuincioase organismelor, precum și o mare parte din substanțele introduse în organism—ca alimente—ce sunt absorbite în sânge,

Celulele cuprind între alte substanțe și carbon—de aceea prin arderea carbonului se formează, pe lângă alți oxizi, o mare cantitate de *bioxid de carbon* (anhidridă carbonică), gaz pe care-l dăm afară prin aparatul respirator; dovadă următoarea experiență:

luăm un pahar cu apă de var, adică apa limei ce se adună deasupra unei cantități de var stâns; dacă suflăm în apa de var prin un tub (fig. 28) de sticlă gazul ce expirăm, observăm îndată că apa se turbură, căci anhidrida carbonică cu varul din apă formează piatra de var care după câțva timp se așează la fund. Arderea ce are loc în organism se face cu dezvoltare de căldură, simțită la animalele ce respiră puternic, cum sunt păsările și mamiferile; știm că aceste animale au o temperatură neschimbătoare (36° — 39° mamifere, 40° — 43° păsări). Căldura dezvoltată se numește *căldură animală*—Plantele de asemenea respiră.

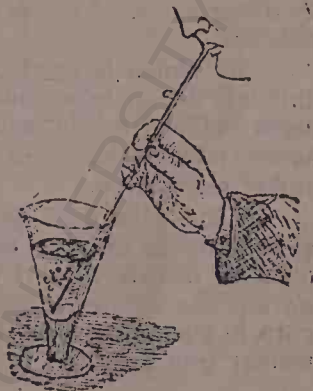


Fig. 28

22. Compoziția aerului.

Din experiențele de mai sus, am constatat că în aer se găsesc cel puțin două corpuri gazoase *azot* și *oxigen*. În afară de *azot* și de *oxigen*, se mai găsesc însă în cantități mici și schimbătoare *vapori de apă*, *bioxid de carbon* cum și alte gaze rare. Dacă repetăm experiența cu arderea fosforului în aerul închis sub clopotul de sticlă și așteptăm până ce fumul alb—produs prin arderea fosforului—s'a dizolvit în apă, observăm că apa s'a urcat puțin sub clopot ocupând $\frac{1}{5}$ din locul ocupat de aer sub clopot la începutul experienței; aceasta din cauză că oxigenul a dispărut unindu-se cu fosforul. Deci aerul este alcătuit din 4 volume *azot* și 1 volum *oxigen*.

23. Schimbări (fenomene) chimice.

Combinări și descompuneri chimice. Unirea oxigenului cu diferite corpuri (fer, zinc, mercur, sulf, sodiu ș. a.) dă naștere la oxizi, care sunt corpuri cu însușiri în mare parte deosebite de ale oxigenului; cu alte cuvinte—prin această unire—*s'a schimbat natura corpurilor ce au produs oxizii, de aceea zicem că a avut loc o schimbare chimică (fenomen chimic).*

Nu numai la producerea oxizilor are loc o schimbare chimică, dar și în nenumărate cazuri, precum la descompunerea oxidului roș de mercur; adică se produce un *fenomen chimic* întotdeauna, *când se schimbă și natura corpului ce suferă schimbarea.*

Când unim două sau mai multe corpuri între dânsese și se produce un corp nou, cum are loc prin unirea oxigenului cu diferite corpuri formând oxizi, se zice că *se produce o combinație chimică*; din contra, când desfacem un corp în altele deosebite, cum se întâmplă cu oxidul roș de mercur prin încălzire, se zice că are loc o *descompunere chimică.*

Exerciții: 1) Arătați asemănări și deosebiri între schimbările fizice și cele chimice.

2) Dați și alte exemple de combinații chimice.

3) Dați alte exemple de descompuneri chimice.

24. Elemente (corpuri simple) și corpuri compuse.

Din oxigen nu putem despărți alte corpuri, orice mijloc am întrebuința. Cași oxigenul se cunosc până acum vre-o 87 de corpuri, pe care le numim *corpuri simple sau elemente*. Principalele corpuri simple sunt: aluminiul, aurul, azotul, carbonul, clorul, cuprul, ferul, fosforul, hidrogenul, magneziul, mercurul, oxigenul, platina, plumbul, potasiul, siliciul, sodiul, sulful, zincul ș. a. Corpurile simple se pot uni între dânsese formând corpuri *compuse* (exemplu oxizii).

Se numesc compuse, căci din asemenea corpuri prin diferite mijloace putem despărți corpuri simple sau elemente. Numărul corpurilor compuse poate fi nesfârșit de mare. Din-

tre elemente, unele precum sodiul, mercurul, ferul, aluminiul, aurul ș. a. se numesc *metale*; ele au un luciu și o sonoritate deosebită ceiace nu se observă la alte elemente precum: pucioasă, oxigen, azot, ș. a. pe care le numim *metaloide*.

25. Amestec și combinațiune.

Experiență—Pisăm și amestecăm bine, sulful cu pulbere de fer, apoi introducem în amestec un magnet; experiența ne arată, că putem despărți ferul de sulf prin ajutorul magnetului; zicem că avem un *amestec*, căci se obține punând la un loc în orice *proporții* fer și sulf. Deasemenea amestecând în diferite proporții apă cu esență de oțet se obțin amestecuri; aerul este un amestec de gaze ș. m. d.

Intr'un amestec natura fiecărui corp rămâne aceeași; așa că putem despărți ușor corpurile amestecate *fără să aibă loc vre-o reacțiune chimică*, când facem asemenea separări.

Experiență. Să amestecăm bine 4 gr. floare de sulf cu 7 gr. pulbere de fer și să turnăm apă ferbinte peste amestec (fig. 29), sau chiar să încălzim deadreptul; se produce un corp de culoare neagră. Cercetând însușirile corpului rezultat observăm că nu se mai bucură de însușirile amestecului înainte de încălzire; acest corp are unele însușiri deosebite de ale pucioasei și de ale ferului; din el magnetul nu mai atrage ferul. În acest caz zicem, că a avut loc o *combinațiune chimică* între fer și pucioasă, *rezultând un corp nou cu însușiri deosebite*. Asemenea combinații chimice am văzut că au loc între oxigen și diferite alte elemente, formând oxizii. Când ia naștere o combinație chimică are loc—în cele mai multe cazuri—o desvoltare, iar uneori o absorbire de căldură, ceiace nu are loc la formarea unui amestec

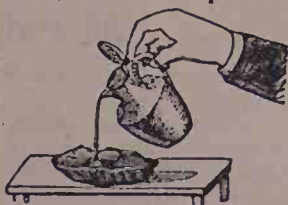


Fig. 29

Dacă încălzim mai mult de 4 gr. sulf cu 7 gr. fer, după combinare observăm că rămâne o cantitate de sulf necombinată, tocmai *atât cât trece peste 4 gr. trebuitoare*; deasemenea încălzind un amestec de 4 gr. sulf cu 8 gr. pul-

bere de fer, după combinare rămâne un gram de fer ne-combinat.

Așa dar, *combinarea a două elemente are loc după un anumit raport între cantitățile ce se combină, pecând amestecul se face în orice proporții.*

În rezumat, am stabilit între amestecuri și combinațiuni următoarele deosebiri:

a) *Combinațiunile chimice sunt caracterizate printr'un raport anumit între greutatea elementelor ce intră în combinare; pecând amestecul mai multor corpuri se poate face în orice proporții.*

b) *La formarea unei combinațiuni chimice, se desvoltă sau se absoarbe căldură, se produce electricitate, iar uneori se produce lumină; pe când la formarea unui amestec nu se observă nici una, nici alta, dintre aceste schimbări fizice.*

c) *Combinațiunile chimice au unele proprietăți deosebite de aceea ale corpurilor din care au rezultat, pecând proprietățile unui amestec amintesc pe acelea ale corpurilor ce cuprinde.*

Vom cunoaște mai departe și alte deosebiri între amestecuri și combinațiuni.

26. Molecule și atomi.

Bucată de cetit

Exemple - Dacă punem un firicel din coloarea numită fuxină într'un pahar cu apă, vedem că apa se colorează cu încetul peste tot; de asemeni substanța ce alcătuește un parfum se răspândește în tot cuprinsul unei camere.

Aceste exemple ne arată că diferitele corpuri nu-s alcătuite dintr'o singură bucată de materie, ci din părțile foarte mici încât nu pot fi observate nici cu cel mai puternic microscop și pe care le numim molecule.

Se admite că moleculele unui corp nu sunt în atingere, ci între dânsle există locuri goale numite *spații intermoleculare*, care ar fi mai mari decât moleculele, totuși destul de mici pentru a nu putea fi observate prin nici unul din mijloacele de care dispunem.

Cu toate acestea între moleculele corpurilor solide și lichide există o legătură mai mult sau mai puțin puternică, numită *cohesiune* și care se explică admițând că moleculele sunt înzestrate cu o putere de atracțiune unele pentru altele numită *atrațiune moleculară*. Moleculele pot fi alcătuite sau dintr'un singur fel de materie, care sunt moleculele oxigenului, hidrogenului, azotului și a celorlalte corpuri simple; asemenea molecule se numesc *omogene*; sau din două ori mai multe feluri de materii, adică din cel puțin două elemente, cum sunt moleculele

apei, ale oxizilor și ale tuturor corpurilor compuse; asemenea molecule se numesc *eterogene*. Moleculele eterogene fiind alcătuite din corpuri simple diferite, ce pot fi separate, urmează că moleculele nu sunt cele mai mici părți ale materiei, deoarece ele însuși sunt alcătuite din alte părți mai mici, pe care le numim *atomi*.

Prin diferite mijloace putem desface moleculele în atomi. Atomii aceluiasi element ar avea o greutate anumită neschimbătoare, oricare ar fi combinațiunile prin care trec. Moleculele pot să existe libere, pecând atomii nu pot exista în libertate decât numai pentru un scurt timp când rezultă din vre-o reacțiune chimică; deoarece îndată se unesc între dânșii formând molecule. Așa dar și moleculele omogene sunt formate din atomi ai aceluiasi element căci atomii nu pot exista liberi.

Atomii nu ar fi cele mai mici părțicele de materie ce pot exista libere, căci însuși atomii ar fi alcătuiți din părțicele și mai mici numite *corpusculi* sau *electroni*.

27. Apa. Proprietățile fizice ale apei.

Apa o întâlnim pretutindeni, fie în stare solidă (omătul, gheața, grindina ș. a.) fie lichidă (apa mărilor, oceanilor, lacurilor, râurilor ș. a.) sau gazoase cum sunt aburii. Apa din natură nu se găsește niciodată cu totul lipsită de substanțe străine. Apa chimicește curată (apa distilată) nu are culoare, nici gust, nici miros; însă apa din natură văzută sub o grosime mare are culoarea albastră-verzie. Apa curată ferbe la 100°C și îngheață la 0° . Apa răcită la zero grade se solidifică, sau după cum se obicinuește a zice, *îngheață*. Acele de gheață și fulgii de ninsoare sunt formați din cristali mici; forma acestor cristali (fig. 30) se poate studia u-



Fig. 30

șor, dacă se culeg fulgii de ninsoare pe un obiect negru și rece. Cristalii au forma unor stele cu 6 ramuri.

28. Apele naturale.

Apele din natură sunt de mai multe feluri: apa de ploae, apele dulci, apele sărate, apele încrustante, sălcii și minerale.

a) *Apa de ploae* se formează prin condensarea vaporilor de apă din atmosferă; ea este amestecată cu diferite gaze din aer, precum anhidrida carbonică, azot, oxigen, apoi corpușoarele ce plutesc în aer ș. a. Apa de ploae—adunată după o ploae îndelungată—adică după ce s'a curățit atmosfera de microbi și de alte substanțe vătămătoare, este curată, aproape ca și apa distilată; asemenea apă poate fi bună de băut. La unele țări lipsite de izvoare se adună apa de ploae în anumite rezervoare, numite *cisterne*.

b) Apele de izvoare, râuri, fântâni, unele lacuri, sunt întrebuințate la nevoile casnice, pentru băut, la spălarea străzilor, în unele fabrici ș. m. d.

Apa bună de băut trebuie să fie limpede, fără miros, fără culoare și să aibă un gust plăcut; să nu fie prea rece nici prea caldă. Higiena recomandă ca apa de băut să aibă temperatura între 8° și 12° C. Apa de băut, dărește gustul plăcut diferitelor substanțe gazoase sau solide, ce trebuie să cuprindă în soluțiune; substanțele gazoase dizolvite în apă sunt: anhidrida carbonică, azot și oxigen; iar acele solide sunt unui compus de sodiu și calciu mai rar compus ai altor elemente; acești compusi sunt de trebuință organismului animalelor și al plantelor.

Apa de băut nu trebuie să cuprindă prea mulți microbi căci poate deveni primejdioasă sănătății. Unii microbi produc boale molipsitoare foarte primejdioase ca: holera, frigurile tifoide ș. a.; asemenea microbi *nu trebuie să se găsească de loc în apele de băut*. Apa bună de băut nu trebuie să cuprindă rămășiți din putrezirea plantelor ori animalelor, căci în acest caz înlesnește înmulțirea micro-organismelor. Apa de băut nu trebuie să fie amestecată cu substanțe solide ce nu se dizolvă în ea, precum lut, nisip, ș. a. Apa bună de băut trebuie să facă spume ca saponul și să nu întărească legumele pe care le ferbem.

c) *Ape încrustante și sălcii*. Apa de ploae ia cu sine anhidrida carbonică din atmosferă; o parte străbate în pământ șerpuiind printre straturile scoarței pământului, până ce

găsește puțința de a eși la suprafață sub formă de izvoare.

Dacă apa încărcată cu anhidridă carbonică întâlnește în drumul ei pături de piatră de var (piatra calcaroasă) disolvă încetul cu încetul acest corp; când disolvă o cantitate prea mare, se zice că apa este *încrustantă* sau *văroasă*; asemenea apă, cum se găsește la *Repede*a (lângă Iași) sau la Dâmbovicioara, Borsec, etc. evaporată depune calcar; din această cauză pereții vaselor, în care ținem apa calcaroasă, se acopăr cu o coaje gălbue de calcar; legumele



Fig. 31

ferte în apa încrustantă se întăresc din aceeași cauză. Unele ape cuprind în soluțiune cantități mari de ghips; asemenea ape se numesc *sălcii*. Cași cele încrustante, apele sălcii nu sunt bune de băut; ambele nu fac spume, din care cauză nu pot fi întrebuințate la spălat rufe.

d) *Apa de mare*.—cuprinde cantități însemnate de săruri de sodiu, potasiu, magneziu ș. a. în total cam 20—35 gr. la litru. Apa mării Negre conține mai puține săruri ca alte mări (18—20 gr. la litru) căci primește o mare canti-

tate de apă dulce din numeroasele fluvii ce se varsă în ea.

e) *Apele minerale*—cuprind în soluție săruri sau gaze care fie că nu se găsesc în apele de băut, fie că sunt în cantități mai mari, le fac bune pentru vindecarea unor boli, întrebuințate pentru băi, sau pentru băut. În România se găsesc multe, felurite și bune ape minerale.

Filtrul și filtrarea.

Știm că apa de băut tulbure, sau care cuprinde prea mulți microbi, este vătămătoare sănătății. Apa se poate curăța prin filtrare, adică făcând-o să treacă prin corpi ce opresc microbii și substanțele nedizolvite.

Apele de izvoare provin din apele de ploae ce au străbătut prin diferite pături de pământ; însă apa de izvor nu mai cuprinde pulberile și micro-organismele pe care apa de ploae le ia din atmosferă, ceea ce dovedește că acestea au fost oprite de pământ; așa dar *pământul servește ca filtru*.

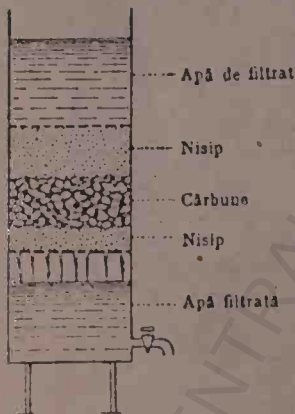


Fig. 32

Ceea ce are loc în natură, putem ușor realiza cu ajutorul filtrelor. Dintre cele mai cunoscute filtre sunt, pături de nisip curat și de mângal (fig. 32); în acest chip se filtrează cantități mari de apă pentru trebuințele unui oraș sau ale unei fabrici. Pentru filtrarea unei cantități mici de apă, cum ar fi pentru trebuințele unei familii, ale unei școli ș. a. se întrebuințează felurite, printre care

vom descrie filtrul numit *Pasteur—Chamberland* (fig. 33). format dintr'un tub poros de lut ars, nesmălțuit, astupat la un capăt, iar celalt este deschis. Cilindrul este închis aproape în întregime într'un alt tub *B* de fer nichelat, care comunică la partea de sus cu o țeavă cu robinet. Apa vine din țeava în tubul de fer, de unde trece cu încetul, înăuntrul tubului de pământ, prin porii acestuia. Microbii și celelalte substanțe solide nedizolvite în apă rămân în peretele poros, iar apa filtrată o adunăm pe la partea de jos a filtrului; aceste filtre ne dau cam 1 litru apă filtrată pe oră; însă trebuiesc curățite odată pe lună.

29. Descompunerea apei.

Prin electricitate— Experiență. Introducem în voltametrul —un pahar de sticlă prin fundul căruia străbat două fire de platină— un amestec de apă cu puțină esență de oțet, sau acid sulfuric (vitriol). La trecerea curentului electric observăm în jurul fiecărui fir de platină, că se desvoltă gaz care se adună în eprubete, silind apa acidulată să se scoboare în vas (fig. 34). Observăm că volumul gazului adunat în eprubeta din dreapta H, este de două ori mai mare ca volumul gazului adunat în cealaltă eprubetă. Prin diferite încercări constatăm, că gazul adunat în eprubeta O este *oxigen* —pecând în eprubeta H se află un gaz cu însușiri în mare parte deosebite de ale oxigenului, așa de ex. apropiind un chibrit aprins de gura eprubetei, gazul se aprinde, iar chibritul se stinge; acest gaz este *hidrogenul*.

Prin urmare apa este alcătuită din două volume de hidrogen și un volum oxigen, ambele corpuri elemente (corpuri simple).

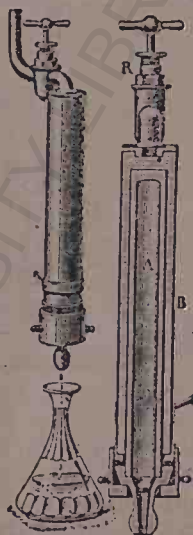


Fig. 33

Exerciții : 1) Dați exemple de foloasele ce trag oamenii dela felurile ape.

2) Pentru ce apa mărilor nu e bună de băut ?

30. Hidrogenul.

Hidrogenul se găsește liber în natură în foarte mică cantitate; întră în compoziția multor corpuri cu apa, petrolul, zahărul, vitriolul ș. a. Ca să obținem hidrogen, descompunem vre-unul din corpurile compuse în a cărui compoziție intră acest element.

Prepararea Hidrogenului din zinc și acid clorhidric.

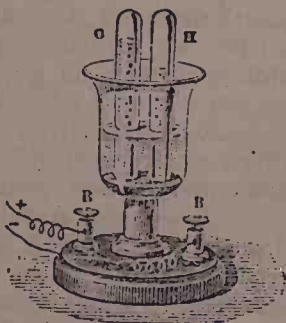


Fig. 34

Dintre compușii hidrogenului acizii se descompun foarte lesne, descompunerea se face mai

ales prin ajutorul metalelor ; de obicei ne servim de acidul clorhidric (spirt de sare) și zinc ori fer.

Exp-riență. Luăm un flacon A cu două gâturi (fig. 35) prevăzută cu dopuri bune de cauciuc sau plută ; prin un dop

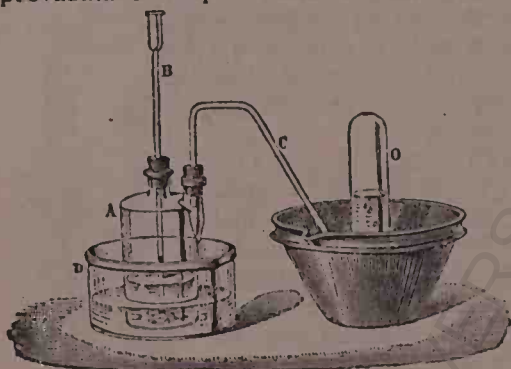


Fig. 35

străbate un tub cu pâlnie (leică) B, iar prin al doilea străbate un tub de sticlă, îndoit de două ori, numit *tub de culegere* ; unul din capetele acestui tub pătrunde puțin în flacon iar celalt se deschide într'un vas cu apă. După ce introducem bucățele de zinc în flacon, *il astupăm bine*—

turnăm apa în pâlnie până ce acopere zincul (capătul tubului cu pâlnie trebuie să fie sub apă)—și apoi turnăm acid clorhidric. Iată observăm o fierbere în flacon din cauză că zincul descompune acidul clorhidric lăsând hidrogenul liber—care desvoltându-se sub formă de gaz, dă amestecului aspectul unui lichid în fierbere. Această reacțiune chimică produce și căldură, așa păreții flaconului se încălzesc, din care cauză se așează într'un vas cu apă rece D. Hidrogenul se culege într'o eprubetă O plină cu apă și așezată deasupra deschiderei tubului de culegere. Când eprubeta s'a umplut cu gaz, o ținem cu gura în jos—căci hidrogenul este un gaz foarte ușor ; apoi facem diferite încercări pentru a cunoaște însușirile hidrogenului.

Proprietăți. Hidrogenul este fără culoare și dacă este curat, nu are gust nici miros. Prin răcirii și apăsări mari s'a putut preface hidrogenul gazos în corp lichid și chiar solid.

Experiență. Apropiind o lumânare aprinsă de gura eprubetei cu hidrogen (fig. 36) gazul *se aprinde* arzând cu o flacără palidă însă cu temperatură înaltă ; în acelaș timp lumânarea se stinge ceeace probează, că *hidrogenul ard*, dar nu întreține arderea. Când hidrogenul este amestecat cu aer, aprinderea are loc cu o explozie puternică.

Experiență. Luăm două eprubete la fel, un B cu hi-

drogen și alu. A cu aer; le alipim prin deschiderile lor (Fig. 37) și le răsturnăm așa că eprubeta cu hidrogen să fie jos, iar cea cu aer deasupra; apoi constatăm cu un chibrit aprins, că hidrogenul se găsește în eprubeta de deasupra, care era plină cu aer, iar aerul se găsește în eprubeta ce era plină cu hidrogen; ceiace ne dovedește că hidrogenul e mai ușor ca aerul (de 14 ori mai ușor).

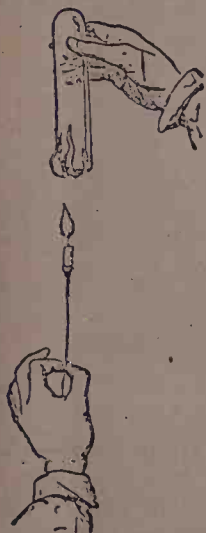


Fig. 36

se produc sunete armonioase, din care cauză experiența se numește *harmonica chimică*.

Experiență. Înlocuim tubul-baionetă din experiența de mai sus prin un tub *b*, ce comunică cu altul mai larg *BC* (fig. 39) plin cu o substanță de uscat gazurile, iar aceasta comunică cu alt tub *a* ascuțit la capăt. Aprindem hidrogenul la capătul tubului as-

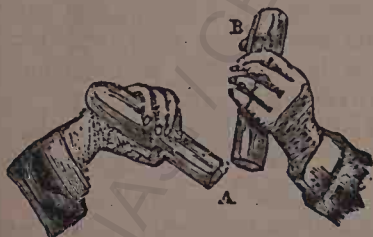


Fig. 37

cuțit și ținem deasupra un clopot de sticlă *D*; după câțva

Experiență.—La un flacon ce produce hidrogen, precum tubul de culegere prin un tub-baionetă îngustat la capătul de sus. Lăsăm să treacă câțva timp gazul, *până- ce ne încredințăm că tot aerul din aparat este dat afară și curentul de hidrogen este destul de abundent*; atunci aprindem hidrogenul la capătul ascuțit al tubului-baionetă. Dacă introducem flacăra hidrogenului într'un tub cilindric de sticlă (de diametru cam 2 c. m.) și purtăm tubul de sticlă în sus și în jos (fig. 38),

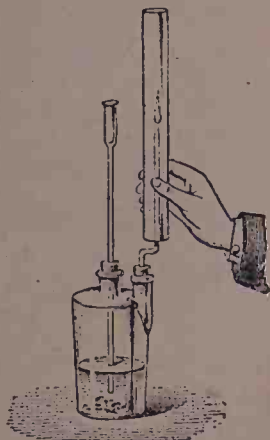


Fig. 33

timp observăm picături de apă pe peretele lăuntric al clopotului; aceste picături de apă au rezultat din combinarea hidrogenului cu oxigenul din aer.

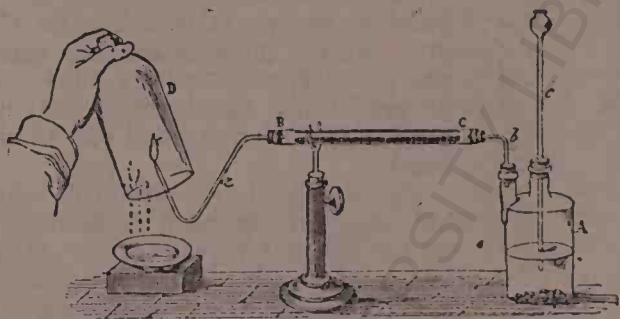


Fig. 39

Experiență. Luăm un vas cilindric de argilă arsă, poroasă, îl astupăm bine cu un dop străbătut de două tuburi; unul D prin care vine un curent de hidrogen și altul C, prin care aerul este alungat afară de hidrogen. După ce am umplut vasul poros cu hidrogen, închidem robinetul H și introducem capătul tubului C în vasul cu apă E (fig. 40). După câțva timp vedem că apa din vas se ridică prin tubul C în vasul poros ceea ce dovedește că în vasul poros a rămas un loc gol, din cauză că hidrogenul a eșit prin porii vasului; această însușire a hidrogenului se numește *difuzibilitate*.

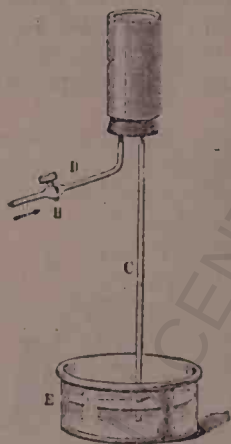


Fig. 40

Întrebuințări. Deoarece hidrogenul este de 14 ori mai ușor decât aerul, s'ar putea întrebuința la umplerea aerostatelor; asemenea întrebuințare are loc însă cu un mare neajuns, căci baloanele umplute cu hidrogen se disumflă repede din cauza difuzibilității acestui gaz.

Exerciții: Pentru ce se recomandă ca flacoanele, în care se produce hidrogenul să fie bine astupate mai ales când aprindem hidrogenul la capătul ascuțit al tubului (ce se întâmplă când aprindem un amestec de hidrogen cu aer?).

31. Carbonul.

Să ardem într'o eprubetă o bucătică de lemn, sau o bucată de pânză, ori bucăți de piele, păr, carne; se observă că aceste corpuri se înegresc, produc fum și lasă o rămașiță neagră pe care o numim *cărbune*. Ceeace popular numim *cărbune* este alcătuit în cea mai mare parte din elementul *carbon*; așa dar carbonul se găsește în corpurile de natură vegetală și animale. Vom vedea mai departe, că sunt și alte corpuri, ce cuprind carbon combinat cu diferite elemente, deși nu sunt de natură vegetală sau animală; ele sunt diferite sări ca *peatra de var*, *marmoră*, *soda* ș. a.

Varietăți naturale de carbon. În natură se găsește multe feluri de carbon.

1) *Varietăți cristallizate* cunoscute sunt:

a) *Diamantul* este cel mai curat carbon. Cristalii săi (fig. 41) au uneori fețe curbe. Se aăsește prin India, Brazilia, Africa de Sud și puține alte localități. Cristalii sunt uneori perfect transparenți și fără culoare; mai adeseori sunt colorați în roș, galben sau negru rareori albaștru. Diamantul negru se numește *carbonado*.

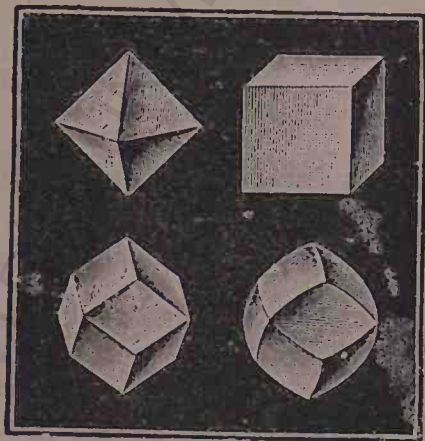


Fig. 41

Diamantul se bucură de proprietatea de a produce jocuri de lumină într'un chip deosebit de alte cristale producând un efect minunat ceeace îi dă locul de frunte printre petrele prețioase.

Jocurile de lumină—numite *focuri*—sunt mult mai vii când diamantul este lucrat cu îngrijire, având numeroase fețe dispuse simetric.

Diamantele se lucrează în două chipuri:

a) în *brilliant* când cristalul prezintă peste tot fețe luciete (fig. 42).

b) *ineosetă*, când numai jumătate din piatră are fețe luciete, iar o jumătate este plană (fig. 43); cele mai pre-



Fig. 42



Fig. 43

țioase sunt briliantele. Lucrul unui diamant cere o pricepere deosebită, pentru a nu strica efectul cristalului și pentru a nu perde o prea mare cantitate din el.

32. Evaluarea diamanțelor. *Cele mai vestite diamante.*

(Bucată de citit)

Diamantele se cântăresc în *carate* (1 carat=205 miligrame). Prețul unui carat de diamant lucrat varia acum 12 ani de la 300–400 lei. Diamantele se plătesc de obicei înmuțind costul unui carat cu patratul numărului caratelor; așa un diamant de 5 carate a 30 lei caratul, costă $25 \times 300 = 7500$ lei.

Cele mai prețioase diamante sunt:

Marele Mogol aparținând șahului Persiei, are 297 carate; avea 800 carate înainte de a fi lucrat.

Regentul – unul dintre diamantele coroanei foștilor regi ai Franței, foarte frumos și curat, lucrat în briliante are 137 carate și era prețuit la 8 milioane, înainte de marele războiu.

Orlof aparținea coroanei foștilor împărați ai Rusiei. *Kohinoor*, *Teorentinul*, *Sancy*, *Steaua de sud* ș. a.

Dintre diamantele găsite în timpurile din urmă cel mai greu este *Cullinau* găsit în Africa de sud, care a cântărit nelucrat peste 3000 carate; s'a tăiat în două bucăți și s'a lucrat pentru regele Angliei; apoi *Excelsior* găsit tot în Africa de sud, care a cântărit 970 carate;

apoi este diamantul ce aparține Rajahului din Motnam (Borneo) are vre-o 350 carate.

Moisan — a reușit să obțină mici cristali de diamant (0,5 m. m.) diametru servindu-se de cuploarele electrice ce-i poartă numele și în care se află o masă topită de fontă amestecată cu cărbune. Curenții electrici produc o temperatură cam de 3000°.

Întrebuințări—Diamantele sunt întrebuințate ca petre prețioase; cu firicele de diamant fixate la vârful unui creion, geamgii tae sticlă.

Carbonado se întrebuințează la bijuterii de dolii, sau se fixează la vârful dinților ferestreului, ori la cuțitul sfredelelor întrebuințate pentru tăiat și găurit stânci.

Grafitul. (*plombog na*) se găsește mai ales în Siberia și Urali. În țară se găsește la Mt. Cerbu (Gorj) dealul Ursului Suceava) la Sisca (Banat) Sebeșul și râul Sadului (Transilvania). Este bun conducător de căldură și de electricitate. Se găsește cristalizat, colorat în negru și cenușiu; lasă o pată neagră pe hârtie și este unsuros la pipăit de aceea se întrebuințează la pulbere la uns osiile roților de mașini și la acoperirea tablelor de fer ca să nu ruginască. În comerț se dă sub formă de pulbere, pastă și bucăți.

Fabricarea creioanelor. Se ia grafit măcinat fin și se amestecă cu argilă curată și măcinată iarăși bine; se formează o pastă care este introdusă apoi în tuburi de fer cu borte circulare ori poligonale de diferite mărimi. Se tae lungimi potrivite din aceste bețișoare, se întăresc prin uscare și se așează în tocuri de lemn formând creioanele.

Varietăți de cărbuni naturali necristalizați:

a) *Antracitul* e negru strălucitor; arde greu cu flacără foarte mică și fără fum, dar produce multă căldură. În România s'a găsit la *Schyla* în Gorj—și în regiunea Petroșanilor. Se exploatează la valea *Schyl*—pe Jiul de sus în Transilvania.

b) *Huila*, cuprinde mai puțin carbon ca antracitul. Este de două feluri, *huila grasă* care arde cu flacăra lungă și fumegoasă; prin încălzire bucățile se topesc așa că se pot lipi una de alta, *huila slabă* arde cu flacăra scurtă.

Huila se întrebuințează la fabricarea gazului de iluminat, pentru lucrarea metalelor ș. a.

Se găsește la Rusca și Anira în Bănat, la Borodul Mare în Bihor.

c) *Lignitul*—, numit astfel din cauză că se cunoaște forma lemnului din care a provenit, cuprinde mai puțin carbon; are pulberea cafenie. Se găsește aproape în toate județele de munte din România. Se exploatează la Mărgineanca, Doicești (Dâmbovița), Comănești (Bacău), Jidova (Muscet), Asău, Vernești, la Carpaciu (pe Ceremuș), la Impușita (pe Iatpugh) la Telmaci, Lupeni, Vulcan, Negrești, Brusturi, Ticuș. a. (Transilvania).

Cărbunii de pământ se scot din pământ, săpându-se galerii, ai căror pereți sunt sprijiniți cu scânduri (Fig. 44).



Fig. 44

fum mult și produce căldură puțină, lăsând multă cenușă.

d) *Turba* sau *Torfa* este cel mai nou cărbune de pământ. Se formează și în timpurile actuale pe locurile mlăștinoase prin descompunerea tulpinelor de plante, în special mușchi. Turba cuprinde puțin carbon. Ea se formează în timp de 30—100 de ani. Este un cărbune de pământ foios—arde greu cu

Varietăți de cărbune artificial

a) *Cărbunele de lemn (mangalul)*. Dacă ardem necomplet lemnele în puțin oxigen, obținem totdeauna o cantitate de cărbune, pe care îl numim *mangal*.

În pădurile țării noastre și în alte țări se prepară mangalul, dacă se așează bucăți de lemne verzi (în deosebi de brad, plop, teiu, fag) în jurul câtorva stâlpi bătuți în pământ.

Căpițele de lemne se acopăr cu brazde, iar la bază se lasă câteva deschideri, pe unde se face un foc slab. O parte din lemne ard încet, producând o căldură îndestulătoare, ca să descompună restul lemnului, carbonizându-l. (Fig. 45).



Fig. 45

Se obține astfel mangal cel mult $\frac{1}{5}$ din cantitatea de lemne întrebunătă.

b) În alte țări se încălzesc lemnele verzi în vase închise de metal în care nu se află aer.

Prin acest procedeu nu se pierde cărbune, așa că obținem 25-40° mangal, după felul lemnelor întrebuințate; în general lemnele tari dau mai mult mangal, mai dur și mai greu; pe când acele slabe dau mangal mai ușor și mai sfărâmicios.

Mangalul bine preparat este strălucitor și sonor, arde fără flacără dezvoltând multă căldură. Mangalul fiind poros absoarbe gazele precum și unele colorii vegetale. Se întrebuințează la conservarea cărnei. Mangalul preparat din lemn ușor (teiu, plop) se întrebuințează la fabricarea prafului de pușcă.

Mangalul servește mai ales pentru ars, pentru încălzit mașinile de călcat rufe ș. a. Se întrebuințează pentru a curăți apele ce se folosesc în tăbăcării și distilării; de asemenea pentru a filtra apa bună de băut.

c) *Cărbunele de fum*—se obține prin arderea unor substanțe ce cuprind mult carbon, cum sunt rășinile, grăsimile, oлійurile ș. a.; aceste corpuri arzând în puțin oxigen, produc un fum negru și gros, care în atingere cu obiecte reci depune o pulbere fină de cărbune.

În industrie substanțele ce ard sunt introduse într-o căldare A, iar fumul trece într-o cameră mare rece C, pe pereții căreia cărbunele se depune (fig. 46). Cărbunele de

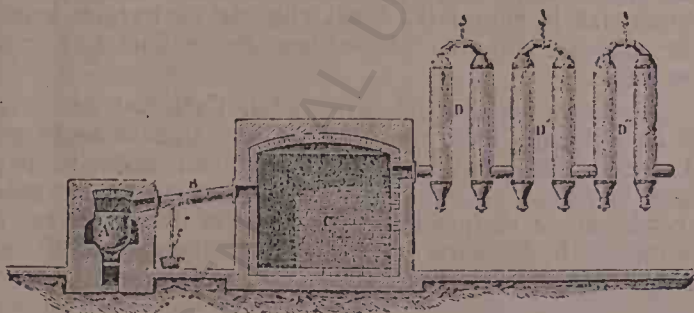


Fig. 46

fum cuprinde cam 80% carbon, restul este format din substanțe grase și rășinoase. El se întrebuințează la prepararea cernei negre pentru tipar, la imitarea tușului de China; asemenea cerneală nu se decolorează decât prin mijloace ce ar distruge și corpul pe care s'a tipărit. Amestecat cu argilă se întrebuințează la prepararea cridei negre pentru desemn, precum și a unor colorii negre.

d) *Cărbunele de oase, sau cărbunele animal*—se ob-

ține încălzind oasele în vase închise. Oasele cuprind sări minerale (fosfați și carbonați) și substanțe organice, care se descompun prin încălzire lăsând cărbune.

Cărbunele animal cuprinde puțin carbon și în cea mai mare parte sări minerale.

Cărbunele mineral se bucură de proprietatea de a absorbi unele colorii dizolvite în lichide; deaceia se întrebuințează în industria zahărului la decolorarea siropurilor de sfeclă și de trestie de zahăr, la decolorarea vinului roș, a mierei, la înălbirea glicerinei ș. a.

Experiență—Într'un flacon se amestecă o jumătate de litru vin roș cu 25 grame cărbune animal; se agită bine de câteva ori, apoi se filtrează; lichidul filtrat este aproape incolor. Aceiași cantitate de cărbune animal poate fi întrebuințată de mai multe ori ca decolorant (până la 25 ori), dacă după fiecare întrebuințare spălăm cărbunele cu acid clorhidric apos, apă și vaporii de apă; apoi încălzim în vase lipsite de aer.

Păstrarea lemnului prin carbonizare—Cărbunele apără lemnul față de acțiunea umezeii și a aerului; din această cauză stâlpii ce se îngroapă pentru zaplazuri sau case se carbonizează la suprafață. Acest chip de păstrare a lemnului se cunoaște chiar de pe vremea Romanilor și este de mare folos.

Însușirile chimice ale carbonului. Carbonul se unește ușor cu oxigenul, însă nu se unește cu oxigenul decât prin încălzire, formând doi oxizi. Când carbonul arde în puțin oxigen, formează *oxidul de carbon*. Din cauza marelui puteri de combinare a carbonului cu oxigenul la încălzire se întrebuințează în industria metalurgică—cărbuni naturali sau artificiali pentru a separa metalele din oxizii lor.

33. Oxidul de carbon.

Oxidul de carbon se formează în numeroase cazuri, de pildă când ard cărbunii în sobe astupate sau în mașini de călcat. Oxidul de carbon este un gaz foarte otrăvitor, căci respirat aduce moartea; este cu atât mai primejdios, că nu are miros, nici gust, nici culoare, ca să-i simțim prezența într-o cameră. Respirat în cantități mici produce amețeli și dureri de cap; din cauza acestui gaz, persoanele ce

calcă albituri cu mașini încălzite prin mangal, sufăr de dureri de cap. Tot oxidul de carbon sunt datorite întâmplările nenorocite, care aduc adeseori moartea persoanelor ce dorm în camere cu sobele astupate, înainte de a fi ars pe deplin cărbunii. Celor otrăviți cu oxid de carbon trebuie să se dea să respire mult oxigen.

34. Bioxidul de carbon.

(Anhidrida carbonică)

Bioxidul de carbon rezultă din arderea carbonului în mult oxigen. Bioxidul de carbon intră în compoziția aerului; în natură se mai găsește anhidrida carbonică unită cu oxizii; de pildă cu hidratul de calciu (apă de var) formând sări numite *carbonați*; cei mai răspândiți carbonați sunt acei de calciu (piatra de var, crida) apoi soda, cerusa ș. a.

Preparare—Bioxidul de carbon se obține dacă descompunem un carbonat prin încălzire sau prin ajutorul unui acid.

Experiență. Într'un flacon A (fig. 47) se introduc câteva bucăți de marmoră, peste care se toarnă acid clorhidric (spirt de sare) prin leica (pâlnia) B; se observă o mișcare cași ferberea datorită desvoltării de bioxid de carbon.

Putem culege gazul într'un flacon prin deslucuirea aerului, deoarece bioxidul de carbon este mai greu decât aerul; însă preferim să-l culegem cași oxigenul, cu o eprubetă într'un vas cu apă, de oarece se disolvă puțin în acest lichid.

Insușiri. Bioxidul de carbon este un gaz fără culoare, puțin acrișor la gust (gustul apei gazoase), nu are miros.

Prin apăsări și răciri se poate preface în lichid și chiar în corp solid. În comerț se cunoaște în stare lichidă în vase de oțel cu pereții groși.

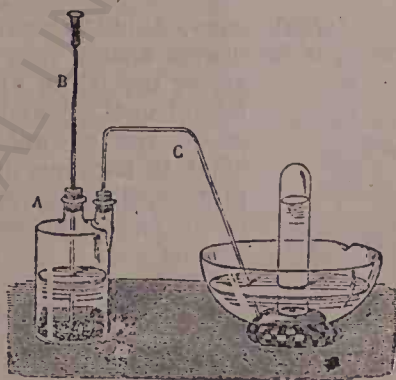


Fig. 47

Bioxidul de carbon nu e otrăvitor, totuși animalele mor asfixiate în acest gaz; din contra, plantele au trebuință de anhidridă carbonică pentru dezvoltarea lor.

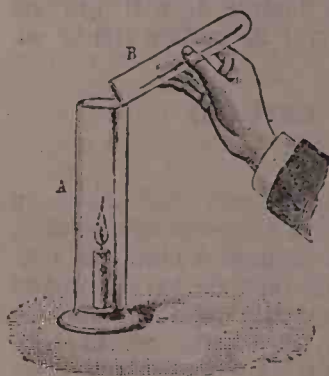


Fig. 48

Bioxidul de carbon se disolvă în apă, în cantități mici. La temperaturi joase și apăsări puternice se disolvă în cantități mai mari. Bioxidul de carbon nu arde și chiar împiedică arderea: un corp aprins introdus în bioxid de carbon, se stinge.

Experiență. Așezăm o lumânare în eprubeta A (fig. 48); culegem bioxid de carbon în eprubeta B și turnăm gazul în A; bioxidul de carbon, fiind mai greu decât aerul, curge peste lumânare, care încetează de a arde din lipsă de oxigen.

Exercițiu: Pentru ce animalele se asfixiază în anhidridă carbonică.

Întrebuințări. Anhidrida carbonică este întrebuințată în comerț la fabricarea apelor și a limonăzilor gazoase. Gazul se disolvă în apă în cantități mari prin ajutorul unei apăsări puternice și la temperaturi joase; apa cu anhidrida carbonică este închisă în flacoane de sticlă (fig. 49) cu pereții de sticlă groși și astupate prin înșurubare cu un mecanism metalic (din cositor sau aluminiu).



Fig. 49

Când se deschide supapa, apa gazoasă curge împinsă afară de apăsarea gazului închis în flacon.

Apele gazoase se întrebuințează pentru băut. În comerț anhidrida carbonică (bioxidul de carbon) se numește și *acid carbonic*.

35. Rolul bioxidului de carbon în viața animalelor și a plantelor.

(Bucată de citit)

„Soarele este izvorul vieții pe pământ”. În adevăr, sub influența luminei solare clorofilul frunzelor absoarbe bioxidul de carbon din aer și-l descompune; carbonul este reținut pentru nutrirea plantei, iar

oxigenul este redat aerului spre folosul omului și al animalelor.

În frunze—aceste minunate laboratorii ale plantelor—carbonul se unește cu corpurile aduse de seva brută, formând diferite combinațiuni ce servesc la dezvoltarea plantei.

Substanțele din care sunt alcătuite plantele servesc la nutrirea animalelor și a omului; prin faptul acesta combinațiunile carbonului se mai prefac intrând în alcătuirea diferitelor organe ale animalelor. Când celulele ce alcătuiesc aceste organe devin netrebuincioase și vătămătoare corpului, oxigenul absorbit în sânge prin actul respirației preface prin oxidare carbonul din acele celule în bioxid de carbon; acest gaz dat afară din corp prin căile respiratoare este din nou absorbit de plante, pentru a repeta mai departe, la nesfârșit—schimbările arătate mai sus.

După cum vedem, carbonul—sub formă de bioxid de carbon și alte numerate combinațiuni—indeplinește un rol mare în natură, căci prin nenumeroase prefaceri, intră pe rând, în alcătuirea plantelor și a animalelor.

Bioxidul de carbon din atmosferă provine: a) din sânul pământului amestecat cu diferite gaze, ce es dinminele de cărbuni, din unii vulcani, din peșteri și crăpături, ori din izvoare naturale, cum sunt la Dorna, Policiori, Borsec, Buziaș și alte localități;

b) din arderea substanțelor animale și vegetale, căci toate cuprind carbon;

c) din respirația animalelor și a plantelor.

d) din descompuneri de plante și animale (putrezire) ș. a.

Fenomenele enumerate mai sus având loc în natură fără întrerupere, urmează să sporească neincetat în atmosferă și cantitatea de bioxid de carbon; cu toate acestea cantitatea de bioxid de carbon din atmosferă este aproape totdeauna aceeași (3 până la 4 părți din 10.000 părți aer). Această constanță este datorită următoarelor pricini:

a) *funcțiuni clorofilene a plantelor.* Plantele verzi în timpul zilei sub influența razelor soarelui, absorb prin frunze bioxid de carbon.

b) *mărilor și apelor curgătoare,* care absorb o mare cantitate de bioxid de carbon din atmosferă. Mările servesc ca regulator, căci imediat ce cantitatea de bioxid de carbon din aer e mai mică decât 3 la 10.000 părți de aer, ele lasă liber o parte din bioxidul de carbon dizolvit.

Exerciții. 1) Avem două clopote de sticlă,—unul plin cu aer, altul cu anhidridă carbonică; sub care clopot pliere mai repede o plantă și sub care un animal mic (un șoarece).

(Dați și explicațiuni).

2) Pentru ce aerul orașelor nu este așa de curat ca aerul de la țară.

36. Carbonatul de calciu.

Este foarte răspândit în natură sub formă de minerale ori de roci calcaroase, în stare amorfă, zaharoidă, ori cristalizată; se mai găsește intrând în compoziția oaselor, a scoicilor calcaroase, a cojilor de ouă, dizolvit în ape ș. a. Se

obține dacă trecem acid carbonic prin apă de var limpede (vezi experiența de la fig. 27).

a) *Calcarul*, cenușiu la culoare, este cea mai răspândită varietate de carbonat de calciu. Servește la fabricarea varului, la zidărie; din calcar e *Piatra Craiului*, *Rarăul*, dealul Tulcei, stânca pe care e zidit castelul Huniazilor ș. a.

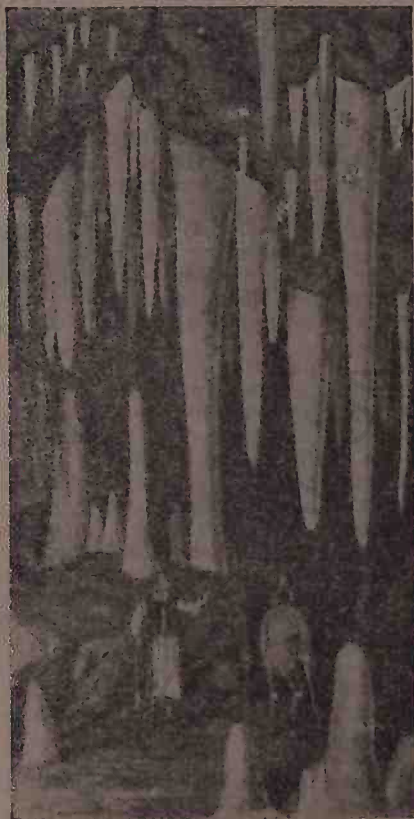


Fig. 50

b) *Stalactitele* și *Stalagmitile* se formează în modul următor: apa de ploaie încărcată cu oxigen și anhidridă carbonică din aer, străbate prin păturile de carbonat de calciu și le disolvă.

Când apa ce cuprinde în soluțiune carbonatul străbate prin plafonul unei peșteri (grotă) și vine în atingere cu aerul, perde anhidrida carbonică, iar calcarul se depune pe plafon. Depunerea crește cu timpul, dând naștere unui con cu baza lipită de plafon și cu vârful în jos, aceste conuri se numesc *stalactite* (fig. 50).

Apa care se prelinge cade jos, formând un con cu vârful spre stalactită; acest con se numește *stalagmită*.

Uneori stalactitele și stalagmitile se unesc formând adevărați stâlpi de calcar care împodobesc peșteri ca acelea dela *Dâmbovicioara*, *Polovraci*, *Adelsberg* ș. a.

c) Unele depozite de calcar cuprind scoici de moluște și de alte animale marine, formând *calcarul scoicos*, cum

este calcarul de la Repedea—lângă Iași, la Albești în Muscel ș. a.

d) Varietățile comune, fără scoici și amestecate cu mai multe ori mai puțină argilă, formează *piatra de var*—întrebuințată la fabricarea varului.

Unele varietăți de calcar, formate din firicele măruite și dese, se numesc *calcaruri compacte*. Din aceste însemnăm *piatra litografică*, albă-gălbue—la culoare, se poate netezi și se întrebuințează la litografie.

37. Litografia.

(Bucată de cilit)

Pentru a litografia, se scrie pe o hârtie anume preparată cu cerneală grasă sau cu un creion unsuros; hârtia se aplică bine peste piatra litografică, care absoarbe cerneala sau urma creionului: apoi se toarnă deasupra acid azotic apos, care atacă piatra numai în părțile neacoperite de cerneală, așa că acestea rămân în relief; piatra, astfel preparată este unsă cu tuș și se aplică peste dânsa coli de hârtie albă, pe care se reproduce scrierea. Cea mai bună piatră Litografică se găsește în Bavaria.

Creta sau crida este calcar amorf format din sfărămurile scoicilor de foraminifere (niște protozoare, animale marine f. mici; (fig. 51). Creta este sfărâmicioasă, albă și se lipește de unele corpuri solide, din care cauză se întrebuințează la scris.

Varietăți zaharoide.

Marmora este un carbonat de calciu format din mici cristali stâns uniți între dânsii; marmura se aseamănă la structură cu o bucată de zahăr, din care cauză se mai numește și *calcar zaharoid*. Marmura poate fi albă sau de diferite culori; când se găsește colorată este amestecată cu diferite materii străine. Colorile pot fi, sau de un fel peste tot, sau răspândite în formă de vine.

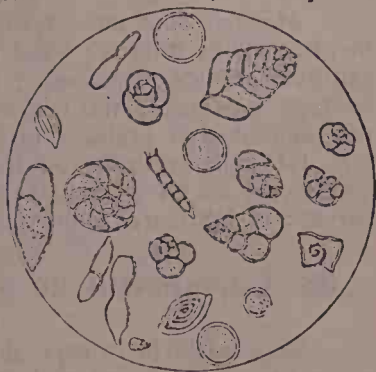


Fig. 51

Marmora se poate lustrui și se întrebuințează la facerea statuiilor și a obiectelor de ornament. Pentru statui se întrebuințează mai mult marmora albă.

În România se găsește marmoră la Ciunget (Jud. R. Vâlcea), Valea Rea (Muscel), Bucova (Hunedoara), Ruschița (Severin), Moneasa (Arad) Chișcău (Bihor),

Cele mai frumoase marmore albe și roșietice se găsesc lângă Tulcea, Isaccea, Iacobdeal (Tulcea), Bucova. Există și varietăți cristalizate de piatră de var, dar sunt mai puțin importante.

Întrebuințări. Diferitele varietăți de carbonat de calciu au numeroase întrebuințări; așa marmora pentru statui, coloane, scări, obiecte de ornamentație, băi ș. a.

Crida servește la scris și la lustruit metale; întrebuințarea pietrei litografice am arătat-o mai sus; calcarul comun servește la zidărie și la fabricarea varului, la extragerea ferului, la prepararea bioxidului de carbon ș. a.

Proprietățile carbonatului de calciu. Toate varietățile de carbonat de calciu încălzite se descompun în oxid de calciu (var nestâns) și anhidridă carbonică.

Carbonatul de calciu se disolvă puțin în apă încărcată cu anhidridă carbonică. Aproape toate apele din natură cuprind în soluțiune cantități mai mari sau mai mici de carbonat de calciu.

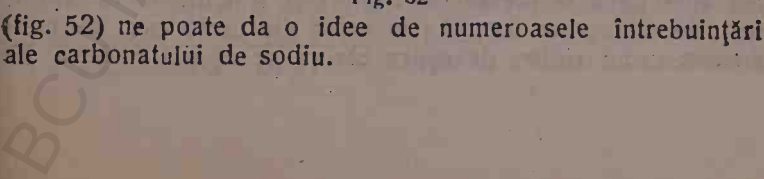
Marnele sunt un amestec natural de calcare și argilă în proporțiuni diferite; când calcarul se află în mai mare cantitate se zice *calcaroasă*; iar când predomină argila se numește *argiloasă*. Marnele se întrebuințează la înmătășirea pământurilor arabile; cele calcaroase pentru pământuri tari, iar cele argiloase pentru pământuri ușoare, finoase; amestecate cu lut și nisip servesc la fabricarea oalelor; mai servesc la fabricarea cimentului și a varului hidraulic.

38. Carbonatul de sodiu numit și socă.

Se găsește în cenușa plantelor marine, din care se poate scoate; însă cea mai mare cantitate de carbonat de sodiu se prepară prin diferite mijloace industriale.

Întrebuințări. Carbonatul de sodiu este o substanță foarte căutată în industria sticlei și a săpunului; sub numele de *leşie de sodă* se întrebuințează soluțiuni de carbonat de

(fig. 52) ne poate da o idee de numeroasele întrebuințări ale carbonatului de sodiu.



39. Cerusa.

Se cunoaște și se prepară un carbonat de plumb, numit *cerusa* de culoare albă, întrebuințat în pictura cu ulei, când trebuie un alb frumos.

40. Sarea de bucate.

Sarea de bucate se găsește în cantități mari în natură, formând straturi înțînse și de grosimi diferite: uneori este foarte curată, străvezie și fără culoare, cum se găsește la *Wieliczka* în Polonia și în România la *Tg. Ocne, Doftana, Telega, Ocnele-mari, Cacica, Slatina, Ocna Sibiului, Uioara* ș. a..

Alteori este amestecată cu substanțe, mai ales cu materii pămâtoase, din care cauză are culoarea vînată ori roșcată. Se mai găsește în apa mărilor, oceanelor și a lacurilor.

În sfârșit se găsește în apa mărilor, oceanelor și a lacurilor sărate în cantități destul de mari (cam de 25—31 kgr. într'un metru cub de apă). Sarea se poate scoate din pământ—după localități—prin diferite mijloace: a) Din păturile de sare, se taie bolovani de sare, întocmai cum se taie bolovani de piatră în *cariere*; dacă pătura de sare este la oarecare adâncime, se sapă lăntâni până la acea pătură, apoi se sapă galerii, ori camere despărțite unele de altele prin pereții de sare (fig. 53), sau se fac scobituri în formă de clopot cu gura în jos, fără coloane, dupăcum se obișnuia mai înainte și la noi în țară.

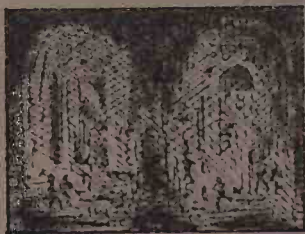


Fig. 53

Locurile de unde se scot bolovanii de sare se numesc *ocne* sau *saline*; ele trebuiesc bine întreținute, pentru a înlătura dărămarea și adunarea apei, fie de ploae, fie din izvoare.

b) Din izvoarele sărate se scoate sare, fie prin fierberea apei până la prefacerea completă a lichidului în vapori, fie prin evaporare înceată; în acest din urmă caz se construiesc gropi zidite, deasupra cărora se așează coloane de

lemn, grămezi de spini (măcieși) peste care se toarnă apă sărată (fig. 54); spinii înlesnesc evaporarea, deoarece apa se scurge cu încetul, picătură cu picătură—până la bazin.

c) O mare parte din sarea întrebuințată în comerț se

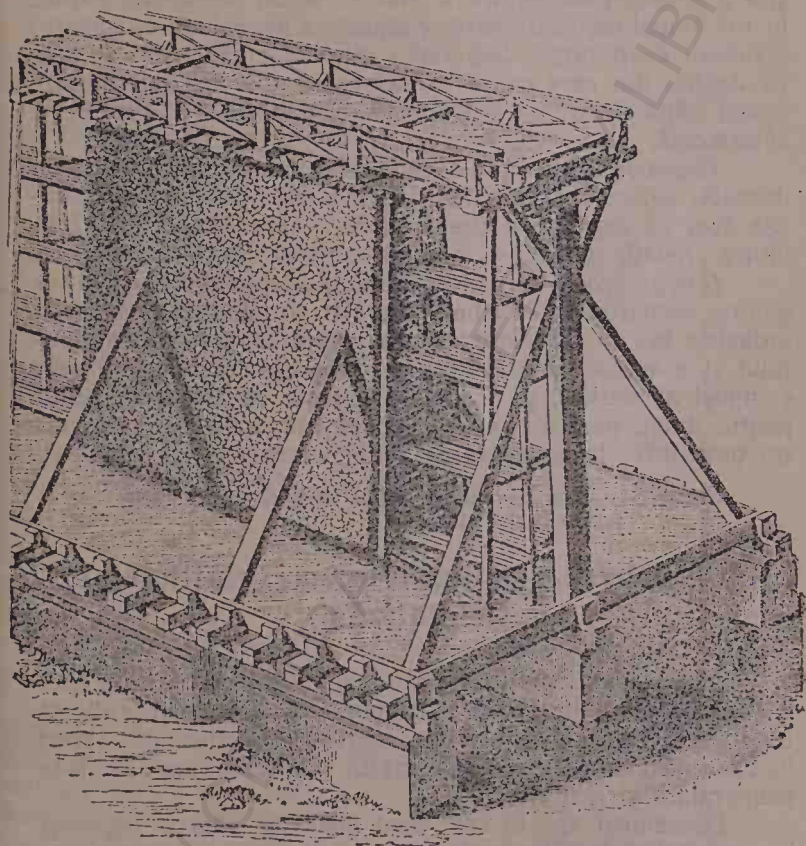


Fig. 54

scoate din apa mărilor. În acest scop se fac pe malurile joase ale oceanelor și mărilor un șir de gropi puțin adânci și întinse, având o suprafață de 150 m. p. și adânci de cel mult 2 m. Prin ajutorul unor iezeturi apa mării intră în aceste gropi în timpul fluxului; până la epoca flexului următor trece destul timp, ca sub soarele arzător să concentreze

prin evaporare apa în bazinurile întinse. Iată ce concentrarea începe, se depun pe rând diferitele săruri dizolvate în apa mărilor. Deoarece diferitele categorii de săruri nu se depun din apă în același timp, ne folosim de această însușire a substanțelor pentru a aduna oșebit diferitele săruri. În tot timpul depunerii sării se amestecă neconținut apa pentru a înlesni evaporarea. Separarea diferitelor săruri nu se face pe deplin, din care cauză sarea scoasă din apa mării, are gustul puțin amar, datorit substanțelor străine cu care este amestecată,

Insușiri. Sarea curată este fără culoare, are un gust deosebit *sărat*. Cristalii de sare încălziți, pocnesc din cauza apei ce cuprind și prefăcută în vapori caută să iasă dintre cristali, rupându-i. Sarea se dizolvă lesne în apă.

Întrebuințări. Sarea formează obiectul unui comerț întins pentru numeroasele întrebuințări, atât în alimentație cât și în industrie sau în laborator; așa servește la prepararea clorului și a acidului clorhidric, la prepararea sodei și a altor compuși ai sodiului ș. a.; apoi servește la sărarea peilor pentru dubit, pentru a apăra lemnele de construcție în contra putrezirii; la conservarea alimentelor.

Exercițiu: Cum s'ar putea obține sare curată din sare amestecată cu pământ?

41. Fierberea și înghețarea soluțiunelor. Cristalizări.

În aceleași împrejurări, când apa distilată fierbe la 100° C, apa de mare fierbe la o temperatură ceva mai ridicată ca 103° C. Dacă luăm apă ce cuprinde în soluție săruri în cantitate mai mare ca apa mării, fierberea are loc la o temperatură și mai ridicată.

Deasemeni apa în care sunt dizolvite săruri, îngheață la temperaturi mai joase de zero grade; așa apa mării îngheață sub zero grade; iar o soluție saturată de apă cu sare de bucătărie să înghețe până la temperatura de -21° ; deaceia amestecul de gheață și sare nu poate aduce o scădere de temperatură mai jos de -21° .

Dacă răcim o soluțiune concentrată a unei sări,—fie piatră acră în apă—, sau evaporăm lichidul dizolvitor, sarea dizolvită se desparte în stare solidă. Cele mai adeseori sub-

stanța solidă astfel separată ia formă de *cristali*;—adică corpuri prezentând fețe, muchii și colțuri dispuse regulat.

Se mai pot obține corpuri cristalizate prin solidificarea substanțelor răcite; așa putem căpata cristali de pucioasă.

42. Cubul.

Diferitele corpuri ce pot cristaliza iau forme regulate; asemenea forme sunt nesfârșit de variate. Una dintre acestea cea mai simplă—este forma în care cristalizează sarea și care se numește *cub*.

Cubul (fig. 55) este cel mai simplu corp geometric sub care pot cristaliza unele corpuri, cum este sarea ș. a. Cubul are 6 fețe, toate niște pătrate egale; 8 colțuri toate egale formate din câte 3 fețe; 12 muchii toate egale. Dreptele închipuite care ar uni mijlocurile fețelor opuse două câte două sunt toate egale și se numesc *axe de simetrie*; aceste axe de simetrie se întâlnesc toate într'un singur punct (în interior) numit *centrul de simetrie* al cristalului.

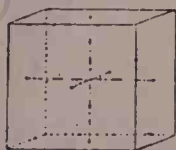


Fig. 55

43. Acidul clorhidric.

Proprietăți. Acidul clorhidric se cunoaște în comerț sub formă de soluție în apă sub numele de *spirt de sare*.

El înroșește culoarea de turnesol și dacă turnăm câteva picături de acid clorhidric într'un pahar cu apă, amestecul are gust acru. Acidul clorhidric îngălbenește și atacă substanțele organice ca lâna, bumbacul, pielea ș. a. Dacă lăsăm flacoanele cu acid clorhidric *concentrat* destupate în aer umed, se produce un fum alb—se zice că acidul clorhidric concentrat *fumegă* în aer.

Dela prepararea hidrogenului s'a văzut că zincul descompune acidul clorhidric; asemenea descompunere poate avea loc și cu fer și cu alte metale. Am văzut că acidul clorhidric poate descompune crida cu producere de anhidridă carbonică. În general *acizii descompun* crida dezvoltând anhidrida carbonică.

Prepararea acidului clorhidric din sare și acid sulfuric (vitriol)

Experiență. Introducem în balonul A (fig. 56), bulgărași de sare. Astupăm bine balonașul cu un dop străbătut de două tuburi; coada unei leici (pâlnii) de sticlă în formă de S, numită *pâlnie de siguranță* I, și un tub de culegere J. Turnăm prin pâlnie (leică) acid sulfuric, apoi încălzim

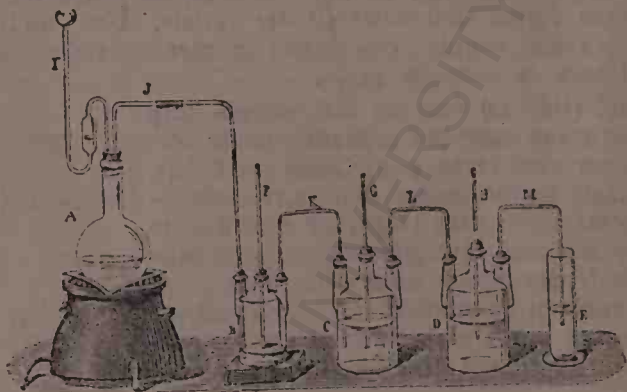


Fig. 56

puțin balonașul; observăm că se produce o desvoltare de gaz. Gazul trece prin tubul J și poate fi cules pe un vas cu mercur. Observăm că acest corp are toate însușirile acidului clorhidric; prinurmăre din acțiunea acidului sulfuric asupra sării de bucate rezultă acidul clorhidric.

Deoarece atât în industrie cât și în laborator se întrebuințează acidul clorhidric dizolvit în apă, facem să treacă acidul clorhidric gazos printr'un flacon B (fig. 56, cu puțin acid sulfuric concentrat, apoi prin flaconul C cuprinzând ca $\frac{1}{3}$ din volumul său—apă distilată, în care se dizolvă.

Gazul cât nu se dizolvă aici trece în D și apoi E, unde se află soluția unui corp ce se combină cu acidul clorhidric, pentru a împedeca desvoltarea acidului în aer.

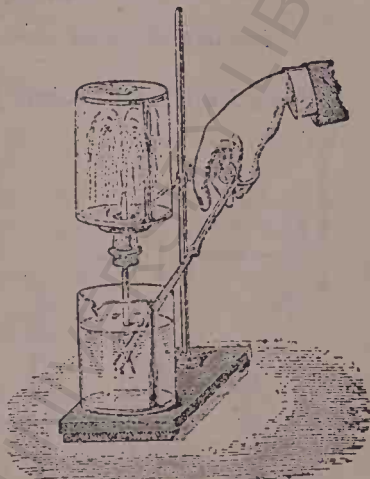
Proprietățile acidului clorhidric gazos.

Acidul clorhidric gazos este fără culoare, cu miros înțepător; mai greu decât aerul, nu arde și nici nu ajută

arderea; se disolvă foarte ușor în apă (un litru de apă poate disolvi la 0° până la 500 litri de acid clorhidric gazos).

Experiență. Umplem un flacon bine uscat cu acid clorhidric gazos; astupăm bine flaconul cu un dop străbătut de un tub de sticlă subțiet la ambele capete; capătul din lăuntru să fie deschis, iar acel din afară închis și introdus într'un vas cu apă. Rupem sub apă cu un clește capătul închis; după câțva timp observăm că apa se ridică repede în flacon, pe care îl umple aproape în întregime. În flacon a rămas un loc gol prin faptul că acidul clorhidric s'a disolvit în apa din vas, după ce am rupt capătul închis (fig. 57).

Întrebuințări—Acidul clorhidric se întrebuințează la prepararea hidrogenului, a bioxidului de carbon (anhidrida carbonică) ș. a. În industrie se întrebuințează la prepararea unor materii coloratoare, la extragerea gelatinei din oase.



Eig. 57

44. Neutralizarea acizilor prin baze. Săruri.

Experiență: Într'un pahar cu acid clorhidric apos turnăm puțin câte puțin o baza, de pildă oxid de sodiu combinat cu apă până când hârtia colorată cu turnesol nu se înroșește, nici nu se înălbăstrește, ci rămâne violacee, ceea ce înseamnă, că în acest amestec acidul și baza, și-au nimicit anul altuia proprietățile caracteristice.

Cercetând amestecul astfel obținut găsim că acidul și baza s'au transformat, căci nu mai influențează asupra colorării de turnesol, de aceea corpurile ce au rezultat din acțiunea lor se numesc corpuri *neutre*. Sarea de bucate, piatra de var ș. a. sunt corpuri neutre. Reacțiunea chimică ce are loc între un acid și o bază, din care rezultă corpuri neutre, se numește *neutralizare*; iar prin neutralizare se

produc corpuri numite *săruri*. În exemplul de mai sus, neutralizând acidul clorhidric prin oxid de sodiu s'a format apă și sare de bucate.

45. Clorul.

Prepararea din acid clorhidric și bioxid de mangan.

Experiență : Introducem grăunțe de bioxid de mangan într'un balon (Fig. 58), asemenea aceluia în care am preparat acidul clorhidric, iar prin pâlnie turnăm ac. clorhidric și încălzim ușor balonașul. Gazul dezvoltat trece printr'un flacon cu apă, care trebuie să rețină acidul clorhidric, apoi printr'un alt vas plin cu substanțe de uscat gazele (clorură de calciu, sau piatră ponce muiată în ac. sulfuric concentrat) și în sfârșit

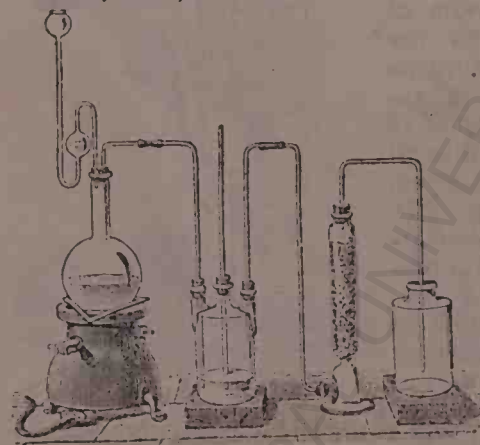


Fig. 58.

șezat cu gura în sus. Observăm că se dezvoltă un gaz galben — verzui, care se adună în flaconul dela urmă înlocuind aerul, ceea ce dovedește că acest gaz este

mai greu decât aerul :

Gazul obținut este *clorul*.



Fig. 59.

Insușiri : Clorul este un gaz galben-verzui cu miros înăbușitor, provoacă tusa, iar respirat în cantități mari poate produce varsare de sânge. Clorul este de $1\frac{1}{2}$ ori mai greu ca aerul.

Combinarea elementelor cu clorul. Cloruri.

Experiențe : Într'un flacon introducem o spirală de cupru încălzită (Fig. 59) observăm că corpul arde cu lumină pro-

ducând un fum galben-verde. În alt flacon cu clor aruncând o bucată de sodiu încălzit, observăm că sodiul arde producând în flacon cristali mici de sare (clorură de sodiu) ceea ce dovedește că *sarea este o combinație de clor și sodiu*.

La temperatura obișnuită ard în clor fosforul, potasiul. Alte corpuri ca ferul, cositorul se ard în clor numai când sunt încălzite.

Aceste experiențe dovedesc, că *arderea poate avea loc nu numai în oxigen, ci și în clor*.

Unele corpuri ca oxigenul, azotul, carbonul, ș. a. nu se unesc deodată cu clorul.

Experiență: Introducem o lumânare aprinsă într'un flacon cu clor (Fig. 60); observăm că lumânarea arde cu o flacără slabă, iar pe pereții flaconului se depune mult cărbune, căci clorul se combină cu hidrogenul din substanțele ce se desvoltă, prin arderea lumânării, pe când carbonul rămâne liber.



Fig. 60.

Din arderea sodiului în clor rezultă *sarea de bucate*; de asemenea din arderea altor corpuri în clor rezultă corpuri asemănătoare *sării de bucate*, numite *cloruri*; de aceia sării de bucate i se mai zice și *clorură de sodiu*; iar clorurile produse cu potasiul, ferul ș. a. se numesc *clorură de potasiu, de fer ș. m. d.* Toate clorurile sunt sări ale acidului clorhidric, căci se pot obține și din acid clorhidric neutralizat prin metale sau prin baze; așa, dacă punem zinc în acid clorhidric, se obține *clorură de zinc*; dacă neutralizăm acidul clorhidric cu oxid de sodiu, obținem clorura de sodiu ș. m. d.

Clorura de argint este sarea clorului cu argintul. Se prepară dacă adăugăm acid clorhidric în o soluție de piatra iadului. E un corp alb-cornos, care trebuie ferit de lumina albă, căci e atacat numai decăt; așa hidrogenul înegrește clorura de argint atinsă de lumină. De această însușire ne folosim în meșteșugul fotografiei.

Apa de clor. Apa de clor se obține, dacă facem să treacă clorul gazos printr'un șir de flacoane cu apă distilată, întocmai cum am făcut la dizolvarea acidului clorhidric. Apa de clor are aproape aceleași însușiri cași clorul.

Înălbirea cu clor. Experiență: Introducem într'un flacon

cu clor o foaie de hârtie scrisă cu cerneală violetă, sau altă culoare de natură organică; experiența ne arată, că *scrierea umedă dispăre lesne* sub acțiunea clorului. Pentru însușirea de a decolora, clorul este foarte întrebuințat în industrie la decolorarea pânzăturilor, a fibrelor textile, a pasteii pentru hârtie ș. a. Corpurile ce voim a decolora prin clor sunt muțiate în apă și atârinate în camere închise, prin care trece un curent de clor gazos.

Se admite, că decolorarea se datorește oxigenului, ce rezultă din acțiunea chimică a clorului asupra apei; deaceia substanțele ce decolorăm trebuie să fie umede. Se crede, că tot prin acțiunea oxigenului din aer se înălbesc pânzeturile, ce ghilesc femeile.

Desinfectarea cu clor. Clorul distruge microbii și unele gazuri vătămătoare (miasme), cum sunt hidrogenul sulfurat și gazele amoniacale; în acest scop se toarnă prin latrine, guri de canaluri, gropi pentru gunoae și în alte locuri ne-sănătoase, cloruri decolorătoare și mai ales clorură de var (numită *clor* în vorbirea comună) care desvoltă pe încetul clor gazos.

46. Sulful (Pucioasă).

Sulful se găsește în natură atât ca element, cât și combinat cu alte elemente. Sulful se găsește amestecat cu materii pămâtoase în apropierea vulcanilor. În Europa se găsește în insulele de pe coasta Italiei (Sicilia, Lipare ș. a.) în insulele Greciei, Irlanda și alte localități. În România se găsește în județele Prahova, Buzău, R. Sarat, Putna, muntele Puturos (Büdos), Călimani-Isvor, la Căvnic, Mehădia ș. a.

Sulful se găsește și sub formă de combinații în unire cu fierul și cu alte elemente.

Sulful se obține din amestecul de sulf cu materii pămâtoase. Ea se desparte de pământ prin încălzire, de oarece sulful se topește ușor, pecând materiile pămâtoase rămân netopite.

Amestecul este încălzit în oale de pământ așezate într'un cuptor (Fig. 61). Fiecare vas comunică printr'un tub cu un vas asemănător așezat în afara cuptorului. Prin căldură, numai sulful și mici cantități de alte substanțe, cu care este amestecat, se prefac în vapori; aceștia trec în vasele dis-

afară, unde se prefac în lichid pe care îl lăsăm să curgă în tipare.

Propletăți. Sulful are o culoare gălbue și miros deo-



Fig. 61.

sebit. Prin frecare capătă însușiri electrice. Sulful este rău conducător de electricitate și de căldură, de aceea se întrebuințează la prepararea izolatoarelor electrice, mai ales amestecat cu parafină.

Experiență: Sulful încălzit la 114° se topește; încălzit mai departe își schimbă culoarea în roș închis, se îngroașe și devine atât de cleios, că nu poate curge din vas; dela 230° în sus se moaie iarăși; peste 400° fierbe.

Turnând în apă sulf topit, care are temperatura peste 130° —el se solidifică îndată, însă se prezintă sub forma unui corp moale și elastic, din care cauză se numește *sulf moale*. Sulful moale lăsat în aer se întărește și își pierde elasticitatea.

Experiență—Să ardem sulf în aer; observăm că produce o flacără albastrie și se transformă într'un gaz cu miros înțepător, care este o combinație a sulfului cu oxigenul (bioxidul de sulf).

Intrebuințări—Sulful se întrebuințează în industrie la prepararea *profului de pușcă* și la prepararea diferiților compuși ai săi; se întrebuințează la *fabricarea chibriturilor*, nu-

mite de vânt ; apoi servește la înțepenirea drugilor de fer în stâlpi de piatră.

Floarea de sulf se întrebuințează în contra boalei. *oïdium* a viței de vie ; deasemenea se întrebuințează în medicină—la facerea pomezilor contra *boalelor de piele* ș. a.

47. Bioxidul de sulf.

Bioxidul de sulf, numit și *anhidridă sulfuroasă*, se desvoltă împreună cu alte gaze în erupțiunile vulcanice ; se formează oridecâteori ardem în aer sulful sau o sulfură.

Experiență. În laborator se poate prepara, dacă ferbem acidul sulfuric (vitriolul) cu răzături de cupru sau cu bucățele de mangan (fig. 62).

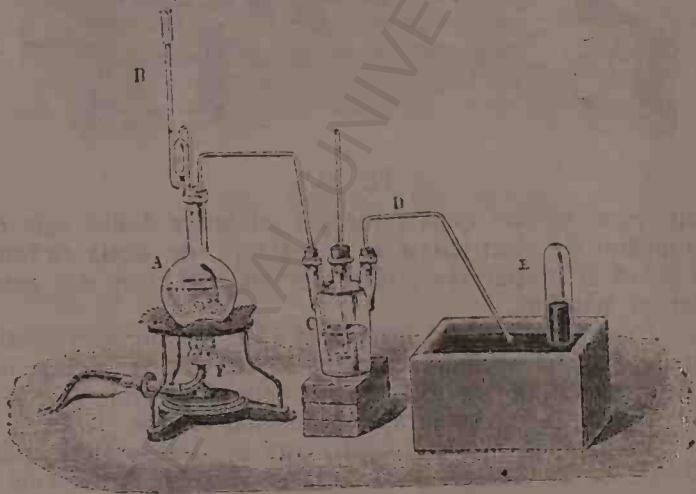


Fig. 62

Proprietăți. Bioxidul de sulf este un gaz fără culoare, cu miros pătrunzător ; respirat irită căile respiratoare, producând uneori vărsări de sânge. Bioxidul de sulf prin apă-sări mari și prin recire se poate licheface ; iar lichidul evaporat aduce o scoborâre de temperatură până la -70° ; din această cauză anhidrida sulfuroasă lichidă se întrebuințează la scoborârea temperaturii, pentru lichefacerea altor gaze, sau solidificarea altor lichide.

Experiență—Deasupra unei cantități de sulf ce arde, ținem în gazul produs (bioxidul de sulf) un trandafir roș; vedem că floarea este decolorată. Deasemenea bioxidul de sulf decolorează și alte materii colorătoare.

O floare decolorată prin bioxid de sulf, ținută câțva timp în apă își recapătă culoarea, căci bioxidul de sulf se combină cu apa și cu oxigenul formând acid sulfuric, care nu mai decolorează.

Intrebuințări—Bioxidul de sulf servește la stângerea hodgeagurilor; se întrebuințează mai mult ca decolorător, mai ales pentru înălbirea mătăsei, lânei, paelor, a penelor, sau pentru a scoate petele de vin și de fructe de pe haine și pânzeturi; pentru aceasta este de ajuns să udăm pata cu puțină apă și să ținem haina în gazul produs prin arderea unei mici cantități de sulf; îndată ce culoarea dispăre, spălăm haina cu apă curată.

Anhidrida sulfuroasă servește ca desinfectant în locuințe, la distrugerea mușgaiurilor din vase pentru vin ori murături ș. a.

48. Acidul sulfuric (vitriolul).

Pentru a obține acid sulfuric ne folosim de însușirea ce are bioxidul de sulf de a se uni cu oxigenul și cu vaporii de apă prefăcându-se în acid sulfuric

Proprietăți—Acidul sulfuric este un lichid siropos, care ferbe la 338°C ; când este curat nu-i colorat; este aproape aproape de două ori mai greu ca apa. Se amestecă cu apă în orice proporții.

Experiență—Punem puțin câte puțin acid sulfuric într'un pahar cu apă, constatăm că temperatura amestecului se ridică uneori peste 100° , ceea ce ne dovedește, că amestecul de acid sulfuric și apă nu este o soluție, ci o combinație.

Notă. Din cauză că temperatura se ridică atât de mult, amestecul de apă și de acid sulfuric concentrat se face cu îngrijire, amestecând neconținut cu o vargă de sticlă și niciodată nu se toarnă apă peste acid sulfuric concentrat, ci totdeauna acid sulfuric peste apă; în caz contrar, apa turnată ferbe și poate arunca acid în toate părțile, ceea ce ar aduce sfărâmarea vasului de sticlă în care facem amestecul.

Experiență—Introducem un bețișor de lemn, sau o

foaie de hârtie în acid sulfuric concentrat, observăm că aceste corpuri se înegresc, din cauză că acidul sulfuric absoarbe ușor apa și chiar elementele apei (oxigenul și hidrogenul) așa că rămâne corpurilor organice aproape numai cărbunele. Pentru același motiv trebuie să umblăm cu îngrijire, să nu picurăm acid sulfuric pe haine sau pe piele; rănila produse de acid sulfuric sunt dureroase. Acidul sulfuric nu e otrăvitor dar este arzător (caustic).

Acidul sulfuric este corpul cel mai întrebuințat, atât în laborator cât și în industrie; din această cauză s'a propus a se socoti progresul economic al unei țări, după cantitatea de acid sulfuric ce consumă. Se întrebuințează la prepararea acidului clorhidric, a acidului azotic și a altor corpuri; se întrebuințează la fabricarea pietrei vinete, a vaxului, la spălarea petrolului, în fabricile de ape gazoase, la prepararea multor materii coloratoare, la dubirea peilor cu substanțe minerale, precum și la diferite alte industrii, mai mici.

49. Industria acidului sulfuric.

(Bucată de cilit)

(L'aune scientifique et industrielle, 1900)

Deoarece s'a zis cu drept cuvânt, că starea de înaintare a industriei unei țări se măsoară după cantitatea de acid sulfuric ce consumă trebuie să arătăm îmbunătățirea însemnată adusă în fabricarea acestui produs de către chimiștii germani. Din epoca îndepărtată, când un mag persan *Abu Bekr Al. Rhazès* îl descoperi în fundul unei retorte, acidul sulfuric, din simplu obiect de curiozitate, a devenit una dintre materiile cele mai întrebuințate pentru industrie.

Fabricațiunea sa a suferit nenumărate îmbunătățiri, cari au adus treptat scoborârea prețului, dela 35 franci la 5 (cinci) bani kilogramul, (înainte de război) Noul mijloc sintetic german permite a-l obține cu un preț și mai mic, folosindu-se de însușirea ce are *amiantul platinat* de a provoca unirea directă a oxigenului din aer cu anhidrida sulfuroasă obținută prin prăjirea piritelor.

Reacțiunea odată începută merge apoi dela sine, ca să zicem așa *sponte sua*.

De aici rezultă ce însemnată economie, pe lângă înlăturarea atâtor aparate constisitoare, cum sunt camerile de plumb și vasele de platină, necesare în vechiul procedeu. Produsul rezultat prin oxidarea anhidridei sulfuroase, disolvit în mai multă sau mai puțină apă, după cererile comerțului, dă acid sulfuric ordinar mai mult sau mai puțin apos.

50. Gipsul (*Sulfatul de calciu*)

Acest corp există în natură cristalizat cu apă. Gipsul este o sare a acidului sulfuric; este foarte răspândit, mai ales în apropierea ocnelor, ca la Câmpina, Doftana (jud. Prahova) ș. a. Cristalizează prezentând adeseori cristale lipite câte două în forma unui fer de lance (fig. 63). Când este alb, translucid se numește *alabastru*.



Fig. 63.

În România se găsește mult gips la Horoștiștea (Dorohoi); în apropiere de Ștefănești se află un strat de alabastru; la movila Rupta (Vădeni, Covurlui), la Pucioasa (Dâmbovița) la Grujec (lângă Blaj), în valea Sverdinului (Caraș Severin), Moldova Nouă (Timiș), Rodna, Paraid (Transilvania), la Cernăuți, Rădăuți (Bucovina) și în alte localități.

Sulfatul de calciu este puțin solubil în apă. Încălzit la



Fig. 64.

135° gipsul pierde cea mai mare parte din apa de cristalizare și se transformă într-o pulbere albă numită *ipsos*. Încălzirea se face în cuptoare cu mai multe bolte clădite din bucăți mari de gips iar deasupra se pune bucăți mai mici (fig. 64). Sub bolte se aprinde un foc de crengi și se con-

duce operația așa fel, ca temperatura să nu treacă peste 135° . După 10—12 ore se scoate din cuptoare, se macină și se trece printr'un ciur — se pune apoi în saci și se dă în comerț sub numele de *ipsos*.

Intrebuințări. Ipsosul amestecat cu apă se preface într'un aluat, căruia se poate da diferite forme; acest aluat încălzit în cuptor se întărește. Mai este întrebuințat pentru *mulagiuri* (tiparul în ipsos a diferitelor obiecte, tiparuri pentru statui ș. a.); în acest scop se unge obiectul cu puțin oțet și peste el se așează aluatul de ipsos și se lasă să se usuce; după câțva timp se desprinde mulagiul de obiect.

Ipsosul servește la facerea statuelor, a ornamentelor de pe pereți și de pe plafon. Ipsosul amestecat cu oțet formează *chitul*, aluat întrebuințat la chituiră geamurilor.

Obiectele de ipsos lăsate mai mult timp în aer se macină, de aceia se acopăr cu un lac subțire. Când amestecăm clei topit sau gelatină cu ipsos obținem *stucul*, care se întărește repede, se lustruiește ușor și servește la construcțiuni arhitectonice. Ipsosul este un minunat îngrășământ pentru livezi și vii, unde pământul este lipsit de sări de calciu.

Marmora artificială. Dacă la fabricarea stucului adăugăm diferiți oxizi metalici colorați, obținem marmora artificială colorată în mod diferit. Amestecul lustruit servește la construirea stâlpilor, coloanelor, pereților, imitând marmora naturală.

51. Sulfatul de cupru (*piatra vânăță*).

E o altă sare a acidului sulfuric. Se prepară dacă fierbem în vase de plumb răzături de cupru cu acid sulfuric concentrat; îl putem însă prepara din table de aramă scoase din întrebuințare, ca table care au servit la învelitul corabiilor sau a caselor; pe aceste le udăm și le acoperim cu o pătură de floare de sulf, apoi le încălzim într'un cuptor unde vin în atingere cu aerul; scoatem în urmă tablele de aramă și le punem în apă, care disolvă sulfatul de cupru format. Prin evaporare se obține sulfat de cupru cristalizat cu apă.

Proprietăți. Sulfatul de cupru cristalizat este o sare de culoare albastră. Încălzit peste 100° pierde apa de cristalizare transformându-se într'o pulbere amorfă, albă (rolul apei de cristalizare?).

Întrebuințări. Cu ajutorul sulfatului de cupru și de fer se boesc lămurile și mătasa în negru sau în violet. Sulfatul de cupru se întrebuințează în medicină ca substanță care arde rănilor infecțioase. Servește în agricultură la prepararea saramurei pentru distrugerea unor paraziți care atacă grânele, ori la prepararea saramurei pentru a apăra vița contra boalei numită *mildev* (mană); în acest scop se amestecă o soluție de piatră vânăată cu var stâns până ce soluția devine neutră (nu înroșește nici nu înălbăstrește hârtia de turnesol). Din sulfat de cupru se prepară câteva colori albastre și verzi foarte căutate.

52. Alunul ordinar (*piatra acră*)

Se poate prepara, dar se găsește și în natură. Cea mai mare cantitate de piatră acră se fabrică artificial.

Proprietăți și întrebuințări. Piatra acră este o substanță solidă și cristalizată (fig. 65). Dacă punem piatră acră pe limbă simțim un gust dulce și ne face gura pungă, de aceea se zice că e un corp *astrin-gent* și se întrebuințează la gargarizare.

Experiență. Punem la 100 gr. de apă puțin câte puțin alun, ca să se disolvească. Observăm că la temperatura obișnuită se disolvă o mică cantitate (10-15 gr.); dacă încălzim apa, treptat ce se ridică temperatura, se disolvă cantități din ce în ce mai mari de alun; în 100 gr. apă aproape de fierbere se disolvă peste 300 gr. alun. Această experiență ne arată ce mare deosebire este între puterea de dizolvare a alunului ordinar în apă rece și în apă caldă.

Experiență. Să încălzim piatră acră într'un creuzet de lut ars, observăm că alunul se topește; încălzit mai departe se umflă ca o spumă (fig. 66) și devine buretos, din cauză că pierde apa cu care cristalizase împreună; în această



Fig. 65.

stare se numește *piatră acră arsă*—și se întrebuințează în medicină sub formă de pulbere fină, ce se suflă în gâtul acelor cari au inflamațiuni ușoare; sau servește la curățirea rănilor pe cale de tămăduire; sau împotriva transpirației puternice a picioarelor.



Fig. 66.

Sunt colori ce nu se fixează deodreptul pe lână, bumbac, mătăasă ș. a.; dacă fierbem fibrele într-o soluțiune de piatră acră, apoi le introducem în materia colorătoare, aceasta se fixează lesne și trainic; în acest caz piatra acră a servit ca *mordant*. Se mai întrebuințează la păstrarea peilor, la fabricarea hârtiei, ca antiseptic ș. a.

Dacă se moaie o ștofă de mai multe ori — pe rând — în soluțiuni de sapon și piatră acră, știfa devine *impermeabilă*.

53. Sulfatul feros (*calcanul*).

Se obține calcanul dacă ferbем bucăți de fer cu acid sulfuric. Este cristalizat și de culoare verde. Ca și sulfatul de cupru, încălzit până ce pierde apa de cristalizare (către 800°) devine o pulbere albă și amorfă.

Sulfatul feros se întrebuințează în unire cu alte substanțe, ce vom cunoaște mai departe, la boitul stofelor în negru și violaceu; apoi la desinfectarea gropilor pline de murdării și a latrinilor, căci absoarbe hidrogenul sulfurat și gazele amoniacale. Din sulfat feros se prepară cerneala neagră ordinară ș. a.

54. Tipirig.

Tipirig este o sare cenușie, sau albă, dacă este curată, cu gust înepător și răcoritor. Se obține dacă tratăm cu acid clorhidric apele de spălare din fabricile de gaz pentru iluminat, sau apele de scurgere din grajduri și latrine.

Se întrebuințează la elementele *electrice pentru sonerii* iar în industrie la curățit obiectele de aramă, plumb, fer și alte metale, când vream să le lipim sau să le spoim.

55. Amoniacul.

Experiență—Introducem într'un balon de sticlă un amestec de ȕipirig și var nestins; balonul este astupat cu un dop prin care trece un tub de culegere îndoit (fig. 67).

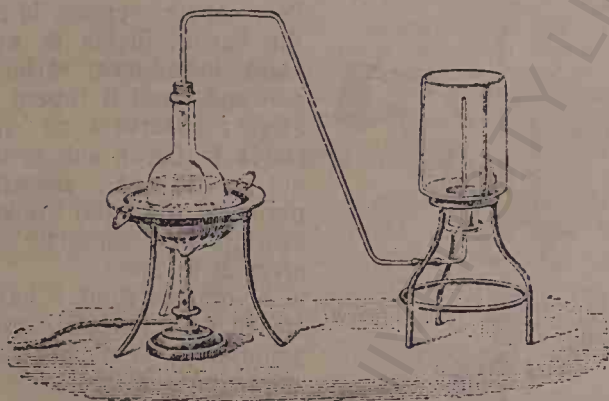


Fig. 67

Încălzind balonul pe o baie cu apă simțim că se desvoltă prin tub un gaz cu miros pătrunzător, care provoacă strănutatul. Dacă apropiem de gura tubului de culegere o hârtie colorată cu turnesol înroșit de acid, vedem că hârtia devine albastră, ceea ce probează că gazul desvoltat are proprietăți *bazice*; acest gaz este *amoniacul*.

Outem culege amoniacul sub formă de gaz, dacă peste deschiderea tubului de culegere ținem un flacon uscat cu gura în jos; amoniacul fiind mai ușor ca aerul se ridică înăuntru flaconului.

În industrie amoniacul se scoate din apele de spălare ale gazului de iluminat, pe care le amestecăm bine cu lapte de var. În comerț, cași în laborator, amoniacul se găsește sub formă de soluțiune în apă. Pentru aceasta gazul trece printr'un șir de flacoane de spălare ca și la acidul clorhidric, cu singura deosebire că se suprimă flaconul cu acid sulfuric, ce cuprind $\frac{1}{3}$ din volumul lor apă (vezi fig. 58).

Proprietăți și întrebuințări—Amoniacul gazos este fără culoare cu miros pătrunzător, provocător de strănutat și lăcrămare; este mai ușor decât aerul și se poate preface în

lichid cu ușurință. În apă se dizolvă cu atât mai lesne cu cât temperatura este mai joasă; un litru de apă la 0° dizolvă peste o mie litri amoniac gazos.

Experiență—Culegem amoniac într'un flacon uscat, pe care îl astupăm cu un dop străbătut de un tub tras la ambele capete, deschis la capătul din flacon, închis la cel din afară. Introducem vârful închis sub apă, apoi îl rupem cu un clește; observăm că apa se ridică în flacon sub forma unui joc de apă; această experiență (fig. 68) dovedește ușurința de solubilitate a amoniacului în apă.

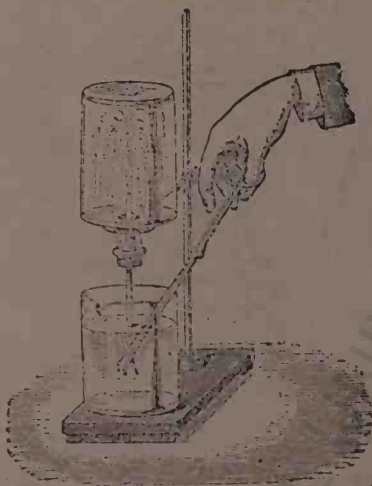


Fig. 68

așezate la o mică distanță; în unul turnăm o soluție de amoniac, în al doilea o soluție concentrată de acid clorhidric; se observă între aceste două pahare un fum alb



Fig. 69

(clorură de amoniu) format din unirea vaporilor de amoniac cu vaporii de acid clorhidric (fig. 69).

Experiență — Se poate observa lesne reacțiunea energetică dintre amoniac și acidul clorhidric, dacă luăm două pahare (clorură de amoniu) format din unirea vaporilor de amoniac cu vaporii de acid clorhidric (fig. 69).

Amoniacul se întrebuințează în laboratorii la analize chimice, sau pentru a prepara diferiți compuși, cum sunt sările de amoniu; în medicină se întrebuințează pentru a spăla rănilor pricinuite prin înțepăturile sau mușcăturilor insectelor, arahnidelor și șerpilor al căror venin este acid; de asemenea când stomahul animalelor erbivore se umflă din

cauza unei prea mari dezvoltări de gazuri, se dă animalului să bea o soluțiune slabă de amoniac.

În industrie, se întrebuințează la spalarea lânii, la prepararea compușilor de amoniu și a unor materii coloratoare ce se obțin din gudron.

Exerciții: 1. Explicați pentru ce apa se ridică în flacon la experiența disolvirii amoniacului în apă 2) Comparați amoniacul cu apa și cu acidul clorhidric (asemănări și deosebiri). 3) Explicați de ce trebuie suprimat flaconul cu acid sulfuric (vezi fig. 58) la prepararea amoniacului (reacțiune între o bază și un acid).

56. Salpetru (nitru).

Salpetrul este o sare cristalizată, fără culoare, ce se găsește mai ales în țările calde (India, China, Egipt) unde după anotimpul ploios apare în anumite locuri la suprafața pământului ca un fel de sărătură, numită *eflorescență*; chiar la noi se găsește în lacul Tekirghiol jud. Constanța. Dacă iei o pătură de salpetru, se formează din nou, așa că exploatarea este continuă.

Se formează și pe pereții latrinelor, pe zidurile murdare și umede și ori unde putrezesc materii de natură animală sau vegetală, ce cuprind azot și săruri de potasiu. Se obține ușor, dacă pe o arie petruită se grămădește băligar de vite cu cenușă, pământ și moluz, și se stropește din când în când cu scurgeri din grajdurile animalelor; apoi după câțva timp se spală totul cu puțină apă, care dîsolvă salpetrul format.

Salpetrul se dîsolvă ușor în apă; când îl încălzim se topește, lăsând liber o parte din oxigenul ce conține, de aceea când aruncăm salpetru pe cărbuni aprinși, pocnește, iar arderea se face mai cu putere, din cauza oxigenului ce lasă liber; din această cauză se zice că salpetrul este un *oxidant* puternic.

Se întrebuințează la fabricarea acidului azotic (apă tare) a permanganatului de potasiu, a prafului de pușcă, la focuri de pirotecnie ș. a. Se pune peste cărnurile sărate, cărora le dă o culoare roză. Servește și ca medicament. Este necesar pământurilor arabile pentru dezvoltarea plantelor.

57. Acidul azotic (apa tare).

Acidul azotic (apa tare) se poate obține din salpetru. *Experiență.* Într-o retortă de sticlă (fig. 70) introducem

Salpetru și acid sulfuric concentrat; gâtul retortei intră, fără dop într'un balon de culegere (recipient), peste care curge neconținut un curent cu apă rece. Se încălzește pe încetul retorta, pentruca reacțiunea dintre salpetru și acid să nu fie prea energică. Vaporii de acid azotic se condensează în balonul răcit, iar în retortă rămâne o sare numită *sulfat de potasiu*.

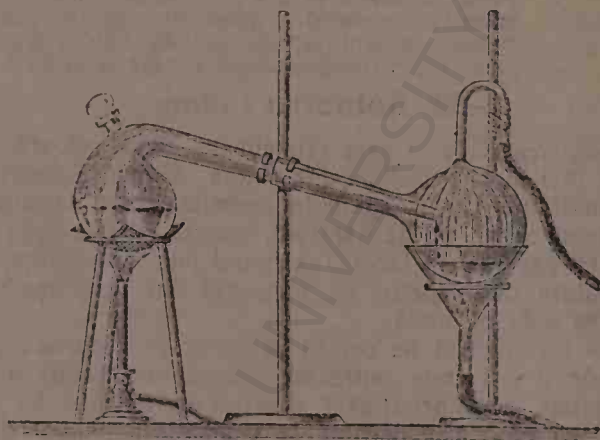


Fig. 70.

Proporțiile necesare sunt: două părți salpetru la o parte acid sulfuric concentrat.

Notă. Trebuie să încălzim retorta pe încetul. Se întrebuințează retorte fără dopuri; în lipsă se vor întrebuința numai retorte cu dopuri de sticlă roasă, căci dopurile de plută sau de caucinc sunt distruse de vaporii de acid azotic.

Proprietăți. Acidul azotic curat este la temperatura obișnuită un lichid fără culoare; în industrie se obține adeseori acid azotic amestecat cu substanțe streine, din care pricină este colorat în galben sau roș brun și este cunoscut sub numele de *acid azotic fumegător*.

Prin spălări și distilări acidul azotic din comerț se poate curăți de substanțele străine. Acidul azotic concentrat este de $1\frac{1}{2}$ ori mai greu ca apa; se amestecă cu apa în orice proporțiuni. Acidul azotic se bucură de toate însușirile unui acid.

Experiență. Încălzim într'o eprubetă acid azotic; apoi introducem în acid, cu ajutorul unui clește, un cărbune aprins (fig. 71).

Cărbunele aprins continuă să ardă în acidul azotic încălzit, ceea ce dovedește, că *acidul azotic lasă liber o parte din oxigenul său.*

Din această cauză, acidul azotic este întrebuințat ca *oxidant*; așa încălzind fosfor cu acid azotic se formează acid fosforic.

Aproape toate metalele reacționează cu acidul azotic, formând sări sau oxizi; din această cauză acidul azotic se numește și *apă tare*. Acidul azotic ataca corpurile organice ca lemnele, pielea, hainele, le îngălbenește și le distruge ca și cum ar fi arse.

Aurul, platina și câteva metale mai puțin cunoscute nu sunt atacate de către acidul azotic; însă sunt atacate ușor de către un amestec de acid azotic și acid clorhidric, amestecat numit *apă regală*.

Întrebuințări. Din cauză că acidul azotic este oxidant, se întrebuințează la fabricarea acidului sulfuric, precum și a acidului fosforic. Se întrebuințează la fabricarea multor substanțe explozibile ca: dinamita, fulmicotonul, precum și la prepararea unor materii coloratoare. Din cauză că este atacat de metale disolvindu-le, se întrebuințează la gravare pe zinc, fer sau cupru.

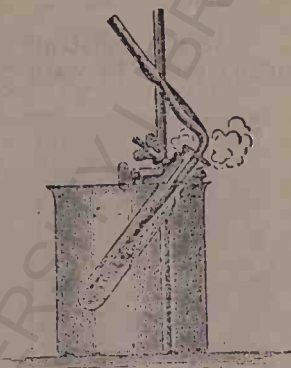


Fig. 71.

58. Praful de pușcă.

Praful de pușcă numită *pulbere de tun*, *pulbere de vânat* ș. a. este un amestec fabricat din salpetru curat, cărbune uscat și ușor (se preferă cărbunele de plop, sau de teiu) și sulf.

Proporțiile în care se face amestecul se schimbă după felul pulberii ce voim să obținem (de tun, de vânat, de sfărâmat stânci).

Iată câteva din proporțiile obișnuite.

Pentru vânat	
Salpetru	78 părți
Cărbune	12 "
Sulf	10 "

Pentru tun	
75 părți	
12,5 "	
12,5 "	

Aceste substanțe sunt bine pisate și amestecate împreună vre-o 14 oare cu ajutorul unor bile de bronz într'un vas cilindric (fig. 72); după aceasta se scoate amestecul și se adaogă cu puțină apă și se frământă bine până se formează un aluat uniform.

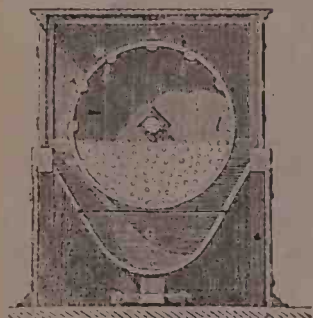


Fig. 72.

Aluatul este sfărâmat prin mișcările unei bucați de lemn A într'o sită, prin care se cerne pulberea pentru a se obține grăunțe de mărimea dorită (fig. 73). Praful de pușcă pentru vânat se introduce, înainte de a se usca, în niște butoaie cu ridicături pe suprafața lăuntrică a doagelor, așa că prin rostogolire firele de praf de pușcă pot să se rotunzească și să devie mai puțin higroscopice, ceea ce contribuie la păstrarea pulberii pentru un timp mai îndelungat. Praful de pușcă se aprinde la temperatura de 100° ; ca mijloc de aprindere întrebuițăm capse (petițe) speciale, care fac explozie prin lovire. Prin

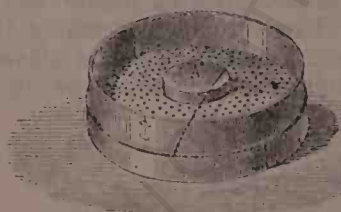


Fig. 73

apărindere se produc, între alte corpuri, anhidrida carbonică și azot, ambele fiind substanțe gazoase ocupă un volum mare, așa că 100 gr. iarbă de pușcă poate produce prin ardere 33 litri de substanțe gazoase la temperatura de 0° și apăsarea obișnuită; însă arderea pulberii de pușcă în vase închise produce o temperatură cam de 2200° , din care cauză gazurile formate câștigă o putere de apăsare foarte mare și pot arunca gloanțe, boambe la distanțe variabile. Se întrebuițează în timpul din urmă pulbere fără fum fabricată din substanțe cu totul deosibite de acele din care se fabrică pulberea ordinară.

La noi în țară, fabricarea și vânzarea pulberii de tun este un monopol al Statului.

59. Fosforul.

Fosforul alb sau ordinar se găsește numai în unire cu alte elemente, alcătuind anumite minerale; se găsește în cantități mai mari în oasele animalelor, sub forma unei sări de calciu. Se scoate din cenușa ce rămâne, prin arderea oaselor.

Proprietăți. Fosforul alb este un corp solid, translucid, de culoare albă gălbie; atât de moale încât se poate zgâria cu unghia; nu se dizolvă în apă.

În aer se aprinde la 60° , unindu-se cu oxigenul pentru a forma un *oxid de fosfor*; se unește ușor cu oxigenul și la temperatura obișnuită, însă fără flacără; la întuneric această combinație produce o lumină slabă numită *fosforescență*. Din cauza proprietății de a se uni cu oxigenul din aer, se păstrează în vase cu apă fiartă. Sub acțiunea luminei se prefăce la început în corp opac și mai apoi devine negru și pulverulent.

Fosforul este otrăvitor; introdus în stomac produce dureri cumplite și chiar moartea. În fabricele de fosfor, lucrători respirând vaporii produși de acest corp, capătă dureri de cap și cu timpul li se distrug oasele maxilare și nasale.

Fosfor roș. Dacă încălzim până la 250° fosfor alb într'un vas închis (fig. 74) se obține o pulbere de culoare roș-închis, numită *fosfor roș*. Această varietate de fosfor nu se aprinde în aer la temperatura obișnuită, ci numai când este încălzit la temperatura de 260° ; fosforul roș nu este strălucitor.

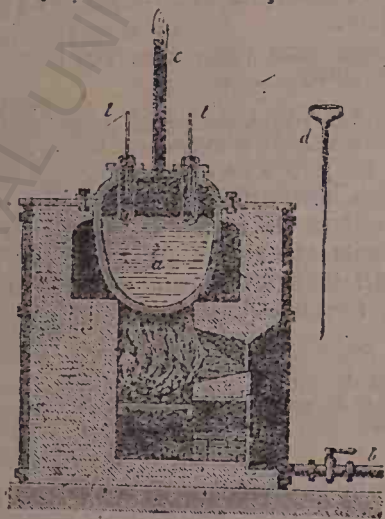


Fig. 74

Întrebuințări. Fosforul se întrebuințează la fabricarea altor compuși de fosfor, cum sunt acizii fosforului, la fabricarea chibriturilor ș. a.

Fabricarea chibriturilor. Chibriturile sunt formate din bețișoare de lemn, care poartă la capăt substanța ce se aprinde. Bețișoarele se fac dintr'un lemn uscat și care arde ușor, precum este bradul sau plopul uscat. Se împănă un capăt al bețișorului într'o substanță care se scoate din păcură, numită *parafină*, sau în pucioasă topită care ajută arderea lemnului.

Substanța care se aprinde prin frecare este un amestec de fosfor alb sau roș cu clorat sau azotat de potasiu; cloratul sau azotatul desvoltă oxigen prin încălzire, așa că ajută la ardere, pelângă acestea se mai adaogă sulf sau sulfură care înlesnește aprinderea lemnului. Aceste substanțe amestecate cu cleiu, formează un aluat, care îl lipim pe bețișoare. Pe păreții cutiei se lipește nisip pentru ca fosforul să se poată aprinde lesne prin frecare.

Proporțiile în care se amestecă aceste substanțe sunt variate.

Una din aceste paste, formată cu fosfor alb, are următoarele proporții:

Fosfor alb	3 părți
Cleiu	3 "
Bioxid de plumb (în loc de clorat de potasiu)	3 "
Nisip și materii coloratoare	2 "
Sulf sau sulfură de antimoniu	2 "

Chibriturile din fosfor alb sunt înlocuite prin chibrituri cu sulfură de fosfor sau cu fosfor roș, din cauză că fosforul alb este atacat de umezeală, se aprinde lesne producând uneori incendii și este otrăvitor, neajunsuri înlăturate în parte prin întrebuințarea fosforului roș, sau a sulfurei de fosfor.

Pasta pentru bețișoare :

Clorat de potasiu	10 părți
Sulfură de antimoniu	4 "
Cleiu	2 "

Pasta pentru cutie :

Fosfor roș	10 părți
Sulfură de antimoniu	8 "
Cleiu	5 "
Nisip	cât trebuie

În loc de bețișoare se pot întrebuința lumânările de ceară. Aceste chibrituri se numesc și *suedeze*.

60. Silicea sau anhidridă silicică.

Silicea sau anhidrida silicică, are o compoziție asemănătoare anhidridei carbonice. Se cunosc mai multe varietăți de silice :

a) *Cvarț*, el însuși de mai multe feluri:

Cristalul de stâncă limpede și cristalizat foarte frumos (fig. 75). În Mada-

gascar s'au găsit cristali până la un metru lungime. Se întrebuințează ca piatră de podoabă imitând diamantul, mai ales varietatea bine cristalizată cunoscută sub numele de *diamantul de Maramureș*.

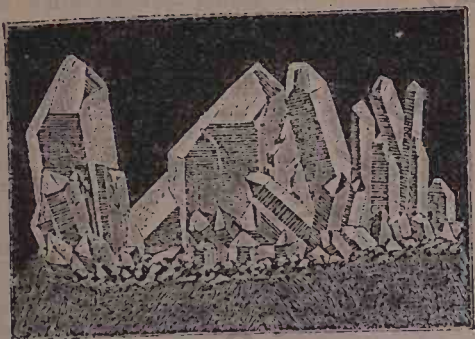


Fig 75

Cvarțul comun cristalizat și opac, cu aspect lăptos; *ametistul* cristalizat are o culoare violetă; se întrebuințează ca piatră de podoabă.

b) Se cunosc varietăți de silice cristalizată amestecată cu silice necristalizată (amoră) precum:



Fig. 76

Agatul își trage numele de la râul *Achatus* (Sicilia); prezintă dungi paralele și concentrice colorate deosebit (fig. 76); agatul se întrebuințează la fabricarea unor obiecte de ornament, ori pentru piulițe, plăci la balanțe, podoabe ș. a.

Onixul se aseamănă cu agatul, prezintă dungi albe și negre.

Caledonia, *jaspul* ș. a. colorate diferit, mai ales roș și verde, prin materii străine.

Opalul este anhidridă silică amoră combinată cu apă; unele varietăți de opal, numite *opal nobil*, se înbuințează ca pietre de podoabă

Cremenea este anhidridă silică amoră; are culoarea cenușie-neagră.

c) *Nisipurile* sunt formate în cea mai mare parte din

firicelele de cvart sfărămat, amestecate cu substanțe străine, ca oxizi de fier ș. a.

d) *Piatra de moară* este un silex dur și cu aspect buretos; se întrebuințează la măcinatul cerealelor.

Toți acești compuși ai siliciului loviți cu amnarul scapără; scânteile sunt mici bucățele de fier desfăcute de pe amnar și aduse la incandescență prin frecare cu cremenea.

61. Argilele (luturile).

Argilele au aspectul pământos, prind de limbă și cu apă formează un aluat, căruia i se poate da orice formă; după ce au absorbit apa necesară nu mai lasă să treacă apa prin ele, deaceia se zic pământuri *impermeabile*. Prin uscare argila își micșorează volumul și crapă.

Caolinul este argila cea mai curată; este alb, moale la pipăit și se întrebuințează la facerea porțelanului, a faianței fine ș. a. Se găsește și la noi în țară; chiar se exploatează în dealul Vițelarului lângă Măcin (Jud. Tulcea).

Argila plastică (argila grasă) formează cu apa un aluat, căruia îi putem da cu ușurință orice formă; obiectele de argilă plastică se întăresc fiind încălzite. Ea este amestecată cu puține substanțe străine și servește la fabricarea faianțelor.

Argila figulină cuprinde și piatră de var; din ea se fabrică statuete, figurine și alte obiecte de ornament. Unele cuprind fer.

Argila smectică (soponul de pământ) cu apă dă un aluat puțin plastic; se întrebuințează la scoaterea petelor de pe haine și la fabricile de postav, din cauză că absoarbe materiile grase.

62. Olăria

Din aluatul format de argilele plastice cu apă, se fabrică diferite specii de olărie (*teracote, oale comune, faianțe comune, faianțe fine, porțelane* ș. a.) Argilele prin încălzire se strâng, din care cauză vasele fabricate numai din argilă crapă; deaceia nu se întrebuințează argila singură, ci se amestecă cu diferite substanțe străine ca feldspat; nisip cvar-

șos, gips, cridă ș a., care ajută la topire și împiedecă crăparea aluatului.

Printre speciile de olărie cunoaștem :

Teracota (cărămida, oalele de acoperit casele, oalele de sobă, oalele de flori, tiparurile pentru zahăr, olanele pentru conducte ș. a.). Sub numele generic de *teracotă* se înțelege diferite obiecte făcute din argilă figulină și nisip ; arderea lor se face la o temperatură puțin înaltă și sunt poroase. Forma se obține cu mâna, sau cu *roata olarilor* (fig. 77)



Fig. 77

sau cu ajutorul tiparurilor. Roata olarilor este formată dintr'un picior vertical, pe care sunt fixate două roți : una mai mare, cu ajutorul căreia meșterul învârte aparatul cu piciorul și alta mică deasupra, pe care se lucrează aluatul.

Cărămizile sunt fabricate cu ajutorul unor tiparuri, apoi sbicite în aer și în urmă arse în cuptoare.

Aluatul pentru cărămizi, nu trebuie să conțină prea mult carbonat de calciu, căci în acest caz cărămida este prea poroasă și absoarbe în porii săi apă, din care pricină se ma-

cină încetul cu încetul, iar construcțiunile făcute din asemenea cărămizi se ruinează. După ardere au o culoare roșie, din cauză că argilele cuprind oxid de fier.

Cărămizile refractare sunt formate din argilă curată și nisip alb; ele servesc la facerea cuptoarelor cari trebuiesc încălzite la o temperatură foarte înaltă; diferite creuzete întrebuițate în operațiuni de chimie sunt făcute din acelaș material ca și cărămizile refractare, cărula se adaogă uneori puțin grafit.

Bazaltul artificial este format din argilă amestecată cu nisip în cantitate mai mare decât în cărămizi. Aluatul este apăsat puternic și apoi ars la o temperatură înaltă. Bucățile de bazalt artificial au forma cubică; ori prisme și se întrebuițează la pavarea străzilor, a trotuarelor ș. a.

Oalele comune. Aluatul oalelor comune se acopere cu o pătură lucioasă numită *smalt*. În aluat se produce în timpul coacerii prin combinarea litargei (un fel de oxid de plumb) cu argila din aluat. Asemenea oale sunt întrebuițate în bucătărie, mai ales de populația săracă; în aceste oale, nu trebuie să lăsăm să stea prea mult alimente care conțin materii grase, ori acizi organici, *căci aceștia în prezența aerului atacă smaltul și formează sări de plumb foarte veninoase.* Oalele comune se fac cu au ajutorul roșei olarului.

Porțelana se fabrică din calciu curat amestecat cu o mică cantitate de nisip, cuarțos și de feldspat, care împiedică aluatul să crape prin uscare. Pentru a fabrica porțelan, măcinăm foarte mărunț ca olinul, nisipul și feldspatul și le amestecăm bine cu apă transformându-le în aluat. Obiectelor și vaselor de porțelană le dăm forma dorită, sau cu mâna, servindu-ne de roata olarilor, sau cu ajutorul tiparurilor de ipsos; ele se întăresc dacă sunt sbicite în aer; apoi se usucă în anumite cuptoare la o temperatură joasă.

În această stare porțelana este poroasă și se numește *biscuit*, sub care formă are și întrebuițări. Biscuitul trebuie topit și smălțuit. Smălțuirea se face cu ajutorul unui fel de piatră numită (rocă) numită *pegmatită*, care măcinată foarte mărunț și mestecată cu apă formează un lichid tulbure-lăptos, în care împlântăm apoi obiectele de porțelană poroasă (fig. 78); apa este absorbită în porii porțelanei, iar suprafața sa se acopere cu o pătură de pegmatită. Obiectele de porțelană acoperite astfel, sunt încălzite la o temperatură

foarte înaltă în anumite cuptoare, în care se așează obiectele în tuburi cilindrice închise de argilă arsă, ca să împiedice de-



Fig. 78

punerea cărbunelui de fum și a substanțelor străine pe obiectele de porțelan. Prin încălzire, pegmatita se topește și se unește cu pasta biscuitului formând porțelana, care își pierde porositatea devenind translucidă. Pe obiectele de porțelană se pot face diferite desemnuri colorate cu ajutorul unor oxizi metalici ca : oxidul de cobalt, crom, mangan, cupru, fer ș. a.

Faianță fină este formată dintr'un amestec de argilă plastică și cuarț. Pentru a pregăti aluatul faianței fine, urmăm operațiunile întocmai ca pentru porțelana. După ce obiectele au fost sbicite în aer și puțin uscate, se acopăr prin coacere cu smalț format dintr'un amestec de cuarț, oxid de plumb carbonat de sodiu și borax.

Din faianță se fabrică un foarte mare număr de obiecte uzuale.

63. Sticla.

Sticla se obține topind împreună nisip cvarțos curat cu carbonat de sodiu sau de potasiu și cu var sau cridă, sau cu minium (oxid de plumb).

Se cunosc mai multe feluri de sticlă :

a) *Sticla de Bohemia* care este limpede, se topește greu și se întrebuințează la fabricare vaselor de laborator.

b) *Sticla de geamuri și de oglinzi* are o culoare verzue când este observată sub grosimi mari.

c) *Sticla de butelii* cuprinde și mici cantități de oxizi de fier și de aluminiu. Se topește ușor și est verde din cauza oxidului de fer.

d) *Crownul* se întrebuințează la aparate de optică, fiind foarte refringent (adică refractă puternic razele de lumină).

e) *Cristalul propriu zis, flintul* se prepară din nisip foarte curat, carbonat de potasiu și minium (oxid de plumb).

f) *Strassul* este cea mai densă și mai refringentă dintre sticle. Se întrebuințează la imitarea pietrelor prețioase și în aparatele de optică.

g) *Smaltul* este opac, alb, sau alte culori. Este opac din cauza oxidului de staniu ce conține.

Fabricarea sticlei. Sticla se fabrică în niște cuptoare cu trei despărțituri (fig. 79), căptușite cu cărămizi în care se

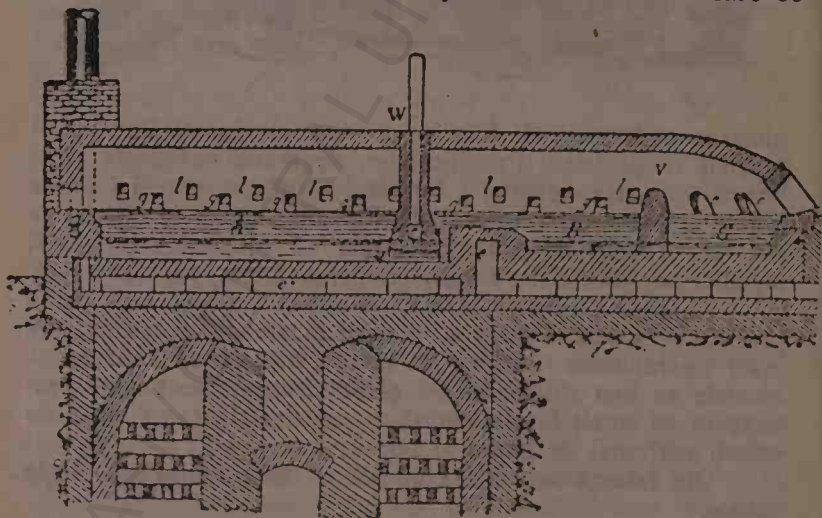


Fig. 79

încălzește la temperaturi înalte un amestec de nisip curat cu carbonații de sodiu sau de potasiu și de calciu, iar pentru unele varietăți de sticlă, oxid de plumb. Împreună cu carbonații sau oxizii metalici se topesc și sfărâmături de sticlă. Când

amestecul s'a prefăcut în aluat topit, materiile străine se ridică la suprafață și pot fi ușor îndepărtate; dacă aluatul sticlei este colorat, se adaugă puțin bioxid de mangan, care-l decolorează.

Substanța topită este trecută în partea *c* a cuptorului, unde temperatura este ceva mai scoborâtă, cam de 700° , așa că sticla devine cleioasă; lucrătorii iau cu ajutorul unor țevi de fier o porțiune de sticlă și suflând prin țavă îi dau forma unui balon; apoi o încălzesc din nou, mai suflă și-i

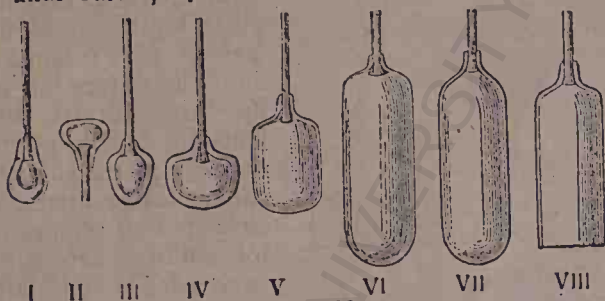


Fig. 80

dau forma II-a (fig. 80); fundul balonului de sticlă format astfel este încălzit în cuptor și suflând prin țavă i se dă pe rând formele III, IV, V ș. m. d.; așa că la urmă bucata de sticlă are forma unui cilindru. Se taie apoi fundul cilindrului cu un vârf de fier încălzit la roș (VIII); apoi se desprinde de țavă; se obține astfel un cilindru deschis la ambele capete și cu ajutorul unui fier înroșit se taie dealungul

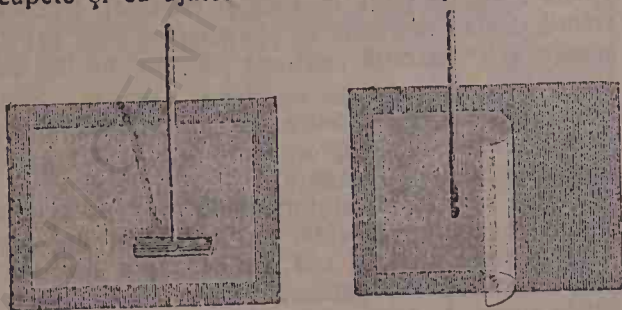


Fig. 81

unei geueratrice. Apoi se așează cilindrul pe o tablă de fier încălzită, din care cauză se moaie și se desface formând astfel o foaie de sticlă, care nu este decât geamul (fig. 81).

Oglinzile. Sticla pentru oglinzi se prepară dacă se ia nisip, cridă și carbonat de sodiu; se topesc la un loc și când masa sticloasă este curată, atunci se lasă puțin să formeze un aluat fluid; apoi se toarnă pe niște table mari de spijă înfierbântate, pe care se întinde ca ceara; apoi se introduce într'un cuptor puțin încălzit, unde să se răcească cu încetul.

Buteliile, gărăfile, obiectele suflate ca : globuri, retorte,

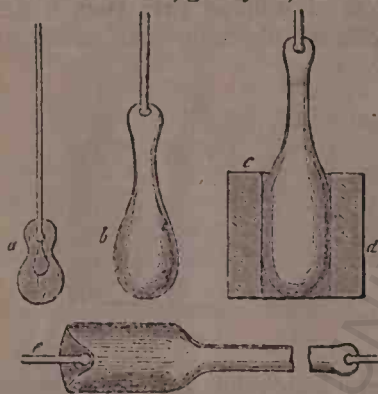


Fig. 82

diferiți oxizi metalici care dau sticlei o anumită culoare după natura oxidului.

Putem colora sticlele în unele părți la suprafață acoperind sticla în coloră cu sticla colorată.

Sticla încălzită până la 400° și răcită apoi deodată într'un lichid, devine mai tare, se sfarmă mai greu prin lovire, însă ajunge a fi zgâriată pentru a se sfărâma în bucățele.

Șlefuirea și desemnarea pe sticlă. Diferite obiecte de sticlă, precum : pahare, cilindre de apă, gărăfi ș. a., după ce au fost scoase din cuptor, unde s'au răcit cu încetul, sunt supuse la șlefuire (roadere).

Șlefuirea se face cu ajutorul unei roți de oțel purtate de motoare cu aburi, sau chiar cu mâna ori cu piciorul; peste roți se pune nisip și apă, iar deasupra se apasă sticla cu părțile care trebuiesc șlefuite.

Sticla roasă devine translucidă; de această însușire ne folosim pentru a reprezenta diferitele desemnuri pe obiecte de sticlă. În acest scop ne putem servi de o roțiță de oțel, ce se învâртеște foarte repede; lucrătorul poartă vasul de

sticlă în apropierea roții, care atingând sticla o roade executând desemnul dorit (fig. 84).

Când încălzim sticla, înainte de a se topi, se prefăce într'un aluat, căruia îi putem da orice formă, ceea ce înles-

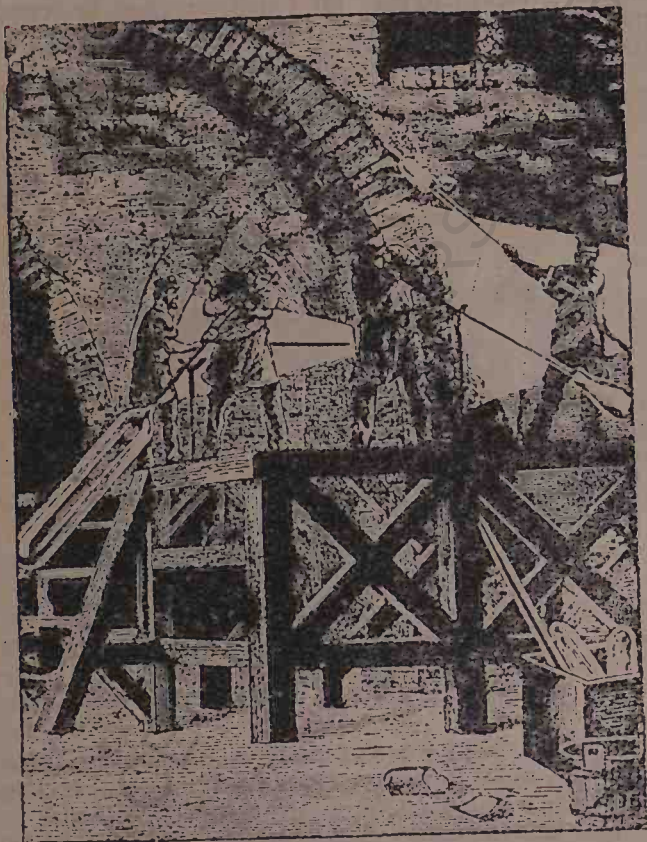


Fig. 83.

nește mult lucrarea obiectelor de sticlă. Acizii atacă puțin sticla, chiar apa cu timpul schimbă transparența sticlei.

Sticla rece pusă în atingere cu un corp prea fierbinte, crapă, din cauză că sticla este un corp rău conducător de căldură.

64. Însușirile metalelor. Aliage.

Ferul, cositorul, sodiul, arama, mercurul, argintul ș. a. le numim *metale*, deoarece au un luciu deosebit, conduc bine căldura și electricitatea; iar oxizii lor când se combină cu apa, dau naștere la corpuri cu însușiri bazice. Vom cunoaște mai târziu și alte însușiri ale metalelor.

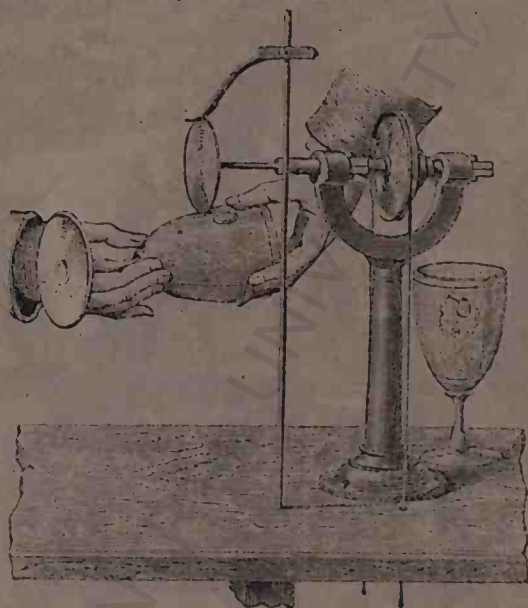


Fig. 84.

Metalele sunt foarte căutate în industrie pentru luciul și tăria lor, cum și pentru ușurința de a se lucra, fie prin turnare fie cu ciocanul, fie la strug, sau cu pila.

Mai căutate chiar decât metalele, pentru calitățile lor, sunt niște combinațiuni între metale numite *aliage*, cum sunt alama, bronzul, aliagiile monetare ș. a.

65. Sodiul (Natriul).

Sodiul nu se găsește în natură ca element, ci numai în combinațiuni; în primul loc se găsește combinat cu clorul

formând pături întinse și chiar munți de *sare de bucate*, apoi sub formă de sări oxigenate, precum carbonatul de sodiu, sulfatul de sodiu ș. a.

Ca element sodiul nu are mare importanță; se păstrează în vase cu petrol, căci absoarbe umezeala combinându-se cu oxigenul și hidrogenul.

Experiență. Să aruncăm o bucățică de sodiu, cât un bob de mazere, într'un vas cu apă Sodiul, mai ușor decât apa, plutește la suprafață și sfârâie învârtindu-se. Dacă apropiem cu grije un chibrit aprins deasupra sodiului, gazul hidrogen, ce se desvoltă în această reacțiune chimică, se aprinde; iar în vas s'a produs o bază (hidrat de sodiu).

66. Zincul.

Insușiri. Zincul este un metal de culoare alb-albăstrie. Încălzit în aer arde cu flacără strălucitoare, transformându-se în oxid de zinc. Zincul nu este atacat de aerul uscat; în aerul umed se unește cu anhidrida carbonică, vaporii de apă și oxigenul formând la suprafața metalului o pătură cenușie, care apără zincul de a fi atacat mai departe. Acest metal descompune acizii producând sări de zinc și hidrogen liber, din care cauză este întrebuințat la prepararea hidrogenului.

Întrebuințări. Zincul servește la facerea tablelor pentru acoperit casele, căzi pentru bae, precum și diferite vase, ornamente, statui. El poate fi turnat. De oarece nu este atacat decât la suprafață de aerul umed, se întrebuințează la galvanizarea ferului, adică se acopăr plăci și sârme de fer cu o pătură de zinc; așa firele telegrafice și telefonice sunt de fer galvanizat.

Galvanizarea se face dacă se moae tabla de fer bine curățită în oloiul ferbinte, apoi se introduce în zinc topit; astfel se acopere cu o pătură uniformă de zinc. Vasele de zinc nu pot fi întrebuințate în bucătărie, căci cu diferiți compuși organici cuprinși în substanțele alimentare formează compuși otrăvitori. Zincul se întrebuințează la pile electrice, la prepararea hidrogenului ș. a.

Aliaje de zinc. Zincul formează numeroase aliaje cu diferite metale. Cele mai cunoscute aliaje de zinc sunt *alama* și *maillechortul* (vezi cuprul).

67. Cuprul (*Arama*).

Insușiri. Cuprul este un metal roșu închis; când îl frecăm între degete lasă un miros deosebit, neplăcut; se topește la o temperatură ceva peste 1000°.

Este foarte maleabil, ductil și destul de tenace, bun conducător de lumină și de electricitate. Aerul uscat nu-l oxidează la temperatura obișnuită, însă aerul umed și auzhidrida carbonică îl atacă puțin, acoperindu-l cu o pătură verzie, numită *cottleală*, care apără metalul de a fi atacat mai departe. Acizii slabi, grăsimile și chiar sarea de bucătărie ușurează cottlearea cuprului. Cuprul atacă acidul clorhidric și acidul sulfuric ferbinte, descompune acidul azotic la temperatura obișnuită.

Întrebuințări. Cuprul este unul dintre metalele cele mai întrebuințate; servește la fabricarea diferitelor vase și căldări necesare în distilării și fabrici; vasele de bucătărie trebuesc spoite cu cositor, căci cuprul formează sări otrăvitoare.

Din cupru se fabrică table pentru îmbrăcat corăbiile, sârme de telegraf, telefon, sârme pentru instalația luminei electrice, a tramvaiului electric, la sonerii; apoi țevi, coarde muzicale, aparate pentru fizică ș. a.

Din cupru se prepară numeroase aliații, precum *bronzul* aliațiul de cupru și staniu (cositor), care se topește mai ușor decât cuprul; acest aliațiu servește la fabricarea clopotelor, statuelor, obiectelor de ornamentație ș. a.

Alama este un aliațiu de cupru și zinc în proporțiuni variabile, după întrebuințări; are culoarea dela roșu la galben, după cantitatea de zinc; se lucrează ușor cu ciocanul și cu pila. Se obține alamă de calitate superioară, dacă la metalele de mai sus se adaogă și puțin aluminiu. Alama servește la fabricarea obiectelor pentru laboratorii de fizică, bolduri, bijuterii comune, vase de bucătărie ș. a.

Maillechortul (argentan, sau argintul de Berlin) este un aliațiu din două părți cupru, o parte zinc și una nichel; servește la fabricarea diferitelor obiecte pentru casă, ca linguri, furculiți, ș. a. de obiceii se nichelează sau argintează asemenea obiecte.

Metalul englezesc este o specie de maillechort; se întrebuințează la fabricarea diferitelor instrumente și ustensile de prima necesitate ca: ciainice, râșnițe de cafea, piese pentru ciasornicărie ș. a.

Aliațiul pentru monede, aliații cu aluminiu ș. a.

68. Mercurul, (hidrargir, argint viu).

Insușiri. Mercurul este singurul metal lichid la temperatura obișnuită, se solidifică la -39° ; când este solid devine maleabil ca plumbul. Ferbe la 360° dând vapori otrăvitori.

Experiență. Dacă punem diferite corpuri peste mercur, aproape toate plutesc; așa o bombă de fer se cufundă mai mult de jumătate (fig. 85), una de piatră se cufundă foarte puțin; această experiență ne arată ce mare greutate are mercurul.

În aer umed și la temperatura obișnuită mercurul se oxidează cu încetul la suprafață, acoperindu-se cu o peliță cenușie; încălzit în aer până la 350° se preface în *oxid roș de mercur*. Dintre acizi, acidul azotic îl atacă ușor producând vapori roși de peroxid de azot.

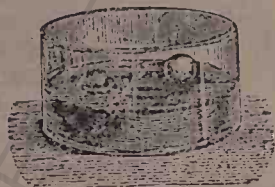


Fig. 85

Mercurul este o otravă foarte puternică, în cantitate mare produce repede moartea, absorbit cu încetul sub formă de vapori produce o salivațiune abundentă urmată de un tremur particular; lucrătorii din uzinele de mercur sunt expuși la această boală.

Întrebuințări. Mercurul se întrebuințează la construirea termometrelor, la cules diferite gaze, la fabricarea oglinzilor, la extragerea argintului și a aurului; amestecat bine cu grăsimi el formează alifii întrebuințate ca medicamente.

Amalgame. Mercurul se combină cu unele metale formând aliaje numite *amalgame*; aceste amalgame sunt combinațiuni chimice între mercur și acele metale. Amalgamele cele mai întrebuințate în industrie sunt *amalgama de staniu pentru oglinzi*, *amalgama de bismut* pentru argintarea părților interioare ai baloanelor de sticlă, *amalgamele de aur și de argint* pentru aurarea și argintarea prin căldură ș. m d.

89. Fabricarea oglinzilor.

(Bucată de citit)

Pentru fabricarea unei oglinzi procedăm în modul următor: se șterge bine sticla cu o piele moale și cu puțin amalgam. Se întinde o foaie de cositor pe o masă orizontală acoperită cu postav și se

netezește bine cu o perie, ca să nu prezinte indoituri; peste foaie, se toarnă o pătură de mercur, apoi se așează sticla cu suprafața ce voim a polei în jos și o apăsăm încet până ce alungă tot aerul dintre sticlă și mercur. Se pune peste sticlă greutate și se lasă câteva zile; după acest timp se pune oglinda într-o poziție înclinată spre a se scurge mercurul namalgamat.

Exercițiu: Stabiliți asemănări și deosebiri între cupru și mercur

70. Plumbul.

Insușiri. Plumbul este un metal cenușiu-albastru și strălucitor, moale, așa că poate fi zgâriat cu unghia și lasă urme pe hârtie; foarte maleabil și puțin tenace.

În aerul umed perde strălucirea fiind atacat, însă numai la suprafață.

La o temperatură mai înaltă se oxidează complet formând oxizi de plumb. Acidul azotic apos atacă ușor plumbul. Acizii organici (precum esența de oțet, săricica) atacă plumbul formând sări otrăvitoare; de aceea vasele de bucătărie nu trebuie făcute din plumb.

Intrebuințări. Plumbul este un metal eficient și ușor de lucrat, servește la fabricarea conductelor pentru apa de izvor și a conductelor pentru gaz de iluminat; amestecat cu puțin arsenic servește la fabricarea gloanțelor; aliat cu antimoniu (un corp simplu, mai puțin important) capătă mai multă duritate, de aceea aliagiul cu antimoniu și puțin plumb servește la fabricarea caracterelor tipografice; cu foi de plumb se căptușesc camerele în care se fabrică acidul sulfuric.

Aliați. Plumbul formează aliaje cu diferite metale; cele mai cunoscute sunt aliagiul pentru caracterele de tipografie, aliagiul cu cositor pentru măsuri de capacitate ca litruri, decalitruri ș. a. aliagiul pentru lipitul metalelor format din plumb, cositor și bismut; însă este aspru oprit a se lipi cutii de conserve (pescării, legume ș. a.) cu aliagiu de plumb, de oarece poate forma sări otrăvitoare cu substanțe acide din conserve. Nu e permis plumbul la capetele metalice ale sifoanelor cu apă gazoasă pentru aceeași pricină. Sările de plumb produc colici puternice și o otrăvire înceată a organismului numită *saturnism*.

71. Staniul (*Cositorul*).

Insușiri. Cositorul este un metal alb ca argintul; frecat între degete răspândește un miros neplăcut. Când îl îndoim se aud niște pârâituni numite *strigătul staniului*, datorită structurii cristaline a cositorului.

Experiență. Să spălăm o bucată de cositor cu acid clorhidric apos; după spălare se observă bine structura cristalină.

Este foarte maleabil, se reduce ușor în foi subțiri. Cositorul se oxidează foarte puțin la suprafață în aer; atunci pierde ceva din strălucirea-i obișnuită. La temperaturi înalte arde. Acizii clorhidric și azotic apos îl atacă la orice temperatură, iar cel sulfuric numai la cald.

Întrebuințări. Cositorul este foarte întrebuințat în industrii, sau singur, sau aliat cu alte metale.

Din cositor se fac foi subțiri pentru învălit diferitele produse alimentare, pentru a fi apărute de atingerea aerului și umezelei; în acest caz foile de cositor nu trebuie să conțină plumb. Plăcile de fer se acopăr cu o pătură de cositor formând *tabla albă*.

Aliage de staniu. Staniul formează aliage cu diferite metale; cele mai întrebuințate aliage sunt:

Bronzul, un aliagiu de cupru și staniu.

Bronzul se întrebuințează la fabricarea clopotelor, a robinetelor, mânere de uși și ferestre, mașini ș. a. de câțva timp se întrebuințează pentru firele telefonice și telegrafice *bronz silicios*, care cuprinde puțin siliciu, din care cauză bronzul este elastic și mai bun conducător de electricitate.

Allagele de staniu și plumb servesc la fabricarea diferitelor vase întrebuințate în comerț și în gospodărie; așa vasele și măsurile de capacitate sunt fabricate de aliagiu de staniu și plumb. Tot un aliagiu de staniu și plumb servește la lipirea țevilor de plumb, a robinetelor, a vaselor de tinichea ș. a.

Pentru tablale, linguri și alte obiecte: 92 p. Sn și 8 Pb.

Aliagiul format din 20 Pb. și una staniu servește la lipirea țevilor de plumb, a robinetelor ș. a.

Un aliagiu din două părți plumb și unu staniu se topește mai lesne ca ambele elemente; servește la lipirea metalelor, în deosebi a tinichei.

Cositorie (spoire). Vasele de aramă întrebuințate în bu-

cătărie se cositoresc, de oarece arama este atacată de acizii organici (acidul acetic din oțet, acidul lactic din borș ș. a.) formând sări otrăvitoare; pe când staniul este puțin atacat, iar sările de staniu nu sunt otrăvitoare în mică cantitate.

Pentru a cositori un vas de aramă îl încălzim, îl curățăm bine cu acid azotic apos, ori cu clorură de amoniu (șipirig) și în urmă introducem în el cositor topit, învârtind vasul, staniul se întinde pe toată suprafața sa lăuntrică; apoi le frecăm ușor cu un pământuf de vată.

Staniul formează cu mercurul amalgame întrebuințate la fabricarea oglinzilor.

Exercițiu: Faceți asemănările dintre cositor și plumb.

72. Aluminiul.

Insușiri. Aluminiul este de culoare albă-albăstrie, ductil, maleabil, sonor și ușor (cam de 3 ori mai ușor ca fierul); se topește aproape de 700°.

Aluminiul nu ruginește, adică nu este atacat la temperatura obișnuită nici de aerul umed, nici de cel uscat; abia suferă o ușoară oxidare numai la suprafață, din care cauză metalul perde ceva din strălucirea sa.

Întrebuințări. Cu calitățile sale (tenace, maleabil, strălucitor, nu se oxidează ușor în aer. și se lucrează lesne) este de așteptat, ca aluminiul să fie unul din metalele cele mai întrebuințate în diferite industrii; într'adevăr întrebuințările sale au devenit numeroase relativ de puțin timp, de când prețul său a scăzut. Din aluminiu se fabrică obiecte ușoare ca tuburile de lunete, învâlișurile torpiloarelor; în unire cu puțin argint servește la fabricarea brațelor de balanțe. Se fabrică vase de bucătărie din aluminiu, de oarece metalul este puțin atacat de acizii organici și nu formează sări otrăvitoare. Aluminiul servește la fabricarea de numeroase obiecte mici ca: tabachere, mânere de bastoane, linguri, furculiți ș. a.

Aliaje de aluminiu. Aluminiul formează numeroase aliaje; așa aliajiul format din aluminiu și cupru numit *bronz de aluminiu*, aliajiul cu cuprul și zincul formează *alama de aluminiu*, care se oxidează mult mai greu în aer decât alama ordinară. Toate aliajele aluminiului sunt ușoare și rezistente. Dacă adăogăm fierului foarte puțin aluminiu, el devine și mai rezistent.

Bronzul de aluminiu are o culoare galbenă ca aurul; e ușor, sonor, strălucitor și se întrebuințează la facerea tablălor, lanțurilor, capacelor de ceasornice, ciainice, diferite piese pentru instrumente de fizică ș. a.

73. Ferul.

Ferul se găsește în natură în mică cantitate ca element, dar este foarte răspândit sub formă de combinațiuni cu alte elemente.

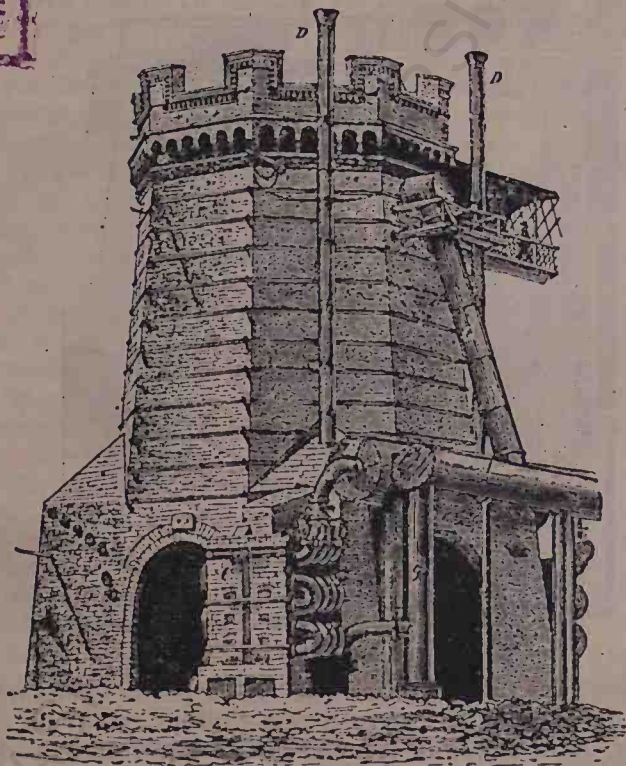


Fig. 86.

Principalele minerale din care se extrage ferul sunt oxizii carbonatul și sulfurile de fer.

Metalurgie. Aproape tot ferul se prepară din oxizi.

Mineralele de fer sunt întâi zdrobite, apoi sunt supuse la spălare pentru a îndepărta materiile pămâtoase. Mineralul pisat și spălat se amestecă cu mangal sau cu cărbune de pământ.

În metalurgia ferului se întrebuințează astăzi aproape peste tot *metoda cuptoarelor înalte*, numită astfel căci cuptoarele pot avea până la 25 m. înălțime. Cuptoarele (fig. 86) au forma a două trunchiuri de con alipite cu bazele cele mari (fig. 87). Mineralul și cărbunii se introduc prin des-

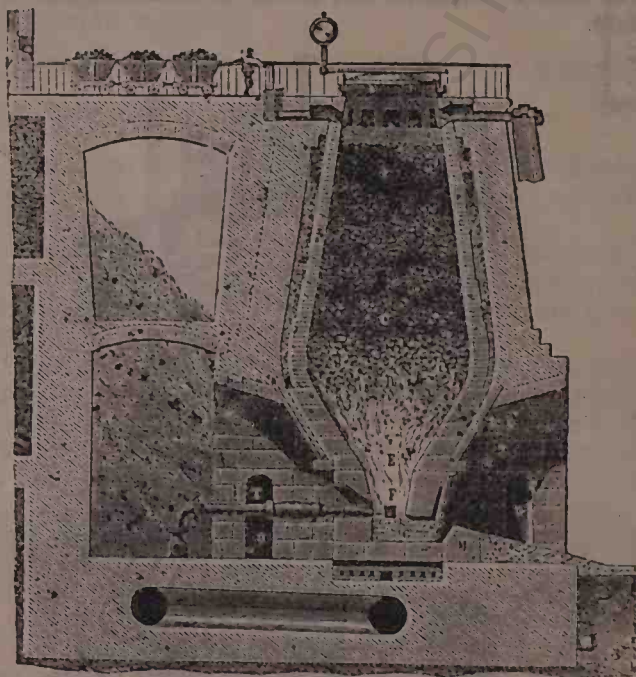


Fig. 87.

chiderea de sus a cuptorului, iar pe la partea inferioară pătrund gurile unui foiu puternic, care suflă în cuptor un curent de aer. Se introduc în cuptoare, o pătură de cărbuni de pământ alternând cu una de mineral de fer. Aerul suflat prin foi prefăce cărbunile în anhidridă carbonică, care ridicându-se dă peste cărbune înroșit, cu care se unește trecând în oxid de carbon. Oxidul de carbon întâlnește mineralul în-

călzit la roș și se unește cu oxigenul acestuia lăsând ferul liber.

Ferul la această temperatură înaltă se combină cu o mică cantitate de cărbune, transformându-se în *fontă*.

Fonta sau tuciul. Fonta este o combinație a ferului cu carbonul (2 până la 5% carbon).

Fonta albă se produce când temperatura în cuptoare a fost puțin ridicată; atunci fonta a trecut repede din starea lichidă în cea solidă și carbonul a rămas combinat cu ferul; fonta albă este de culoare argintie sfărâmcioasă dură; nu poate fi pilită și se topește aproape de 1100° .

Fonta cenușie se produce când temperatura în cuptoare este foarte înaltă, iar recirea se face cu încetul, din care pricină o parte din carbon se separă de fer și rămâne împrăștiat în masa fontei.

Această fontă este grăunțoasă, cenușie sau negricioasă; se topește către 1200° și se poate turna. Fonta cenușie este mai legată în carbon și siliciu ca cea albă.

Întrebuințări. Fonta albă se întrebuințează la prepararea ferului, pe când fonta cenușie în turnătorie pentru a turna: coloane, tiparuri, tuburi, parapete, grilajuri, ciaușe ș. a. Fonta prezintă avantajul că solidificându-se nu-și micșorează volumul, așa că poate fi turnată în tipare.

Anual se produc în întreaga lume cantități mari de fontă. De luat aminte că în general țările bogate în cărbuni de pământ sunt bogate și în minerale de fer. Alăturatul tablou (fig. 88) ne arată producțiunea din 1899 a mineralelor de fer, cărbuni de pământ și fontă din cele 10 țări cari erau atunci mai avute în aceste produse.

Ferul. Din fontă albă se obține fer printr'o operațiune numită *afinagiu*, adică înlăturând pe cât se poate prin oxidare carbonul și celelalte substanțe străine unite sau amestecate cu ferul.

Proprietăți. Ferul este un metal alb-albăstriu; se topește între $1500-1900^{\circ}$, după cum este de curat. Se moaie la temperaturi mult mai joase, din care cauză poate fi bătut cu ciocanul și se poate lipi bucată cu bucată, mai ales când aruncăm puțin nisip pe bucățile ce lipim; această însușire este de mare folos în industria ferului. Aerul uscat la temperatura ordinară n'are nici o acțiune asupra ferului, însă aerul umed îl preface în *rugină*. Încălzit la roș în oxigen, sau în aer, se oxidează dând *oxid magnetic de fer*.

Diferiți acizi sunt descompuși de către fer producând

sări corespunzătoare și dezvoltând hidrogen; de această însușire ne putem folosi pentru prepararea hidrogenului.

Intrebuințări. Ferul este cel mai întrebuințat metal; aproape nu există industrie care să nu aibă trebuință de fer. În unele industrii ferul se întrebuințează simplu înlocuind adesea lemnul și piatra în construcțiuni; alteori se întrebuințează sub formă de cuie, sârmă, instrumente agricole, plăci de acoperit corăbii și alte nenumărate întrebuințări, ce le avem zilnic sub ochii noștri.

Table de fer acoperite cu cositor constituiesc *tabla albă*,

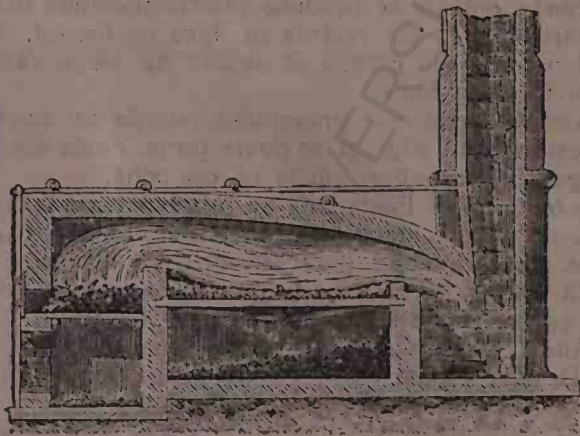


Fig. 88

iar când sunt acoperite cu zinc se numesc *fer galvanizat*. Atât tabla albă cât și ferul galvanizat nu sunt atacate de aerul umed, deci nu ruginesc.

De asemenea ferul poate fi ferit de rugină, dacă'l acoperim cu o pătură de vopsea din minium ori din oxid de fer și oloi de in.

Oțelul este fer care conține dela 0.6—1.5% carbon. Se fabrică oțelul, dacă carburăm ferul, sau luăm fontei o parte din carbon în proporțiile arătate mai sus.

Proprietăți. Oțelul este alb-cenușiu, strălucitor și elastic; se topește mai ușor și este mai maleabil și mai ductil decât ferul. Încălzind la roșu bucată de oțel, apoi introducând-o repede în apă rece, oloiu, petrol, sau mercur și repetând această operație, oțelul devine mai puțin elastic, dur și sfărâmicios; în acest caz se numește *oțel călit*. Oțelul se mag-

netizează mai greu decât ferul, dar păstrează mult timp magnetismul său, de aceea servește la fabricarea magneților.

Întrebuințări. Oțelul, este foarte întrebuințat. Din el se fac săbii, florete, ferestre, arcuri de trăsuri, șini de drum de fer, tunuri, instrumente chirurgicale și agricole, cuțite, topoare, pile, corzi de ceasornice, plăci de îmbrăcat vapoarele, magneți ș. a. În întreaga lume se produce anual vr'o 2 milioane tone de oțel, din care aproape jumătate este produs de Anglia.

Tabla albă este tabla de fer acoperită cu o pătură subțire de staniu (cositor). Asemenea table nu ruginesc, își păstrează culoarea albă și rămân strălucitoare. Pentru a fabrica tablă albă, spălăm tablele de fer în acid clorhidric apos, apoi în apă curată, le frecăm cu nisip și le introducem într'o baie de cositor topit acoperit cu seu.

Se lasă aici o oră și jumătate, în care timp ferul se acoperea cu o pătură de cositor. Obiectele de oțel sau tuciu pot fi de asemenea cositorite.

Îndată ce ferul din tablă albă este descoperit câtuși de puțin, ruginirea începe și se continuă mult mai repede decât în cazul când placa de fer nu-i acoperită cu staniu.

74. L'abîme (o descriere a metalurgiei ferului).

E. Zola „Travail”
(Bucată de cetire)

Lucrătorii umpleau un cuptor scoborând creuzetele de pământ ars încălzite și turnând amestecul de fer și fontă în greutatea de 30 Kgr. de fiecare creuzet. În trei-patru ore amestecul se topea complet.

Apropiindu-se de un alt cuptor, vizitatorul observă pe ajutoare că încercau cu niște vergi lungi, dacă amestecul era complet topit. Lucrătorul însărcinat cu scoaterea creuzatelor (una dintre operațiunile cele mai grele) era gata să-și înceapă lucrul său atât de greu. Uscat, cu fața arsă, avea niște picioare și mâini de Hercule; corpul său era deformat de munca îngrozitoare neconținut aceeași timp de 14 ani în această luptă cu focul. Când sosi timpul scoaterei creuzetelor, își muia în apă șorțul, în care era învălît, încălță niște șoșoni mari, uzi, iar în mână trase mânuși de asemenea udate în apă, luă apoi un cârlig mare de fer; puse piciorul pe capacul cuptorului, ce trebuia deschis, cu peptul și fața aplecate spre isbucnirea puternică de căldură, ce se ridica din acest vulcan: o clipă, lucrătorul păru roș, cași cum el însuși s'ar fi aprins deasupra acestui cuptor deschis. Mănușile, șoșonii și șorțul fumegau. El însă, fără să se grăbească, deprins cu flăcăra, căuta cu ochii creuzetul în fundul groapei aprinse; se plecă puțin, prinse creuzetul cu cârligul, îl trase afară și luându-l cu ușurință în mână, așeză pe pământ această masă topită de 30 Kgr., ase-

menea unei bucăți din soare răspândind o lumină albă orbitoare, care deveni îndată roșietică.

Unul câte unul scoase toate creuzetele. Din acest oțel se turnau obuze de 60 Kgr. unul; tiparele pentru obuze în formă de gărafi erau așezate pe două rânduri.

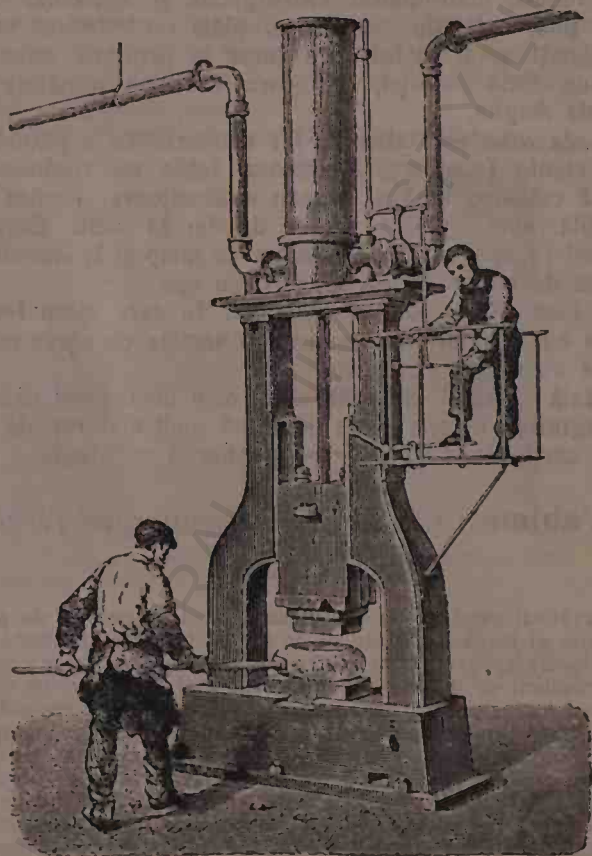


Fig. 89.

Ajutoarele îndepărtau repede scorile de pe oțelul topit cu niște vătrare lungi de fer; apoi maestrul turnător răsturna conținutul a doua creuzete în fiecare tipar; metalul curgea ca o lavă albă-roșietică, din care izbucneau scântei albastre strălucitoare, ca niște floricele delicate. În sfârșit, obuzele erau gata. Cine știe unde trăiau oamenii, ce vor cădea cândva sub loviturile lor!

În sala vecină erau în activitate urlașele ciocane-piluge, care

apăsau cu o putere de 2000 tone, când cădeau asupra bucății de fer calde. În a treia sală—cea mai încăpătoare dintre toate—erau cupatoarele *Martin*, în care se topea oțelul și-l turna apoi în forme de fontă căptușite cu grafit.

De aici trecu în atelierele unde se lucrau obiectele din oțel. Pe două rânduri erau așezate instrumente de o finețe și putere fără pereche; se găsea strugul cu care metalul era lucrat, întocmai cum lemnarul lucrează lemnul,—se găseau instrumente complicate, frumoase ca o jucărie și cari lucrau fără mult zgomot; aici se calibra o țeavă nriașă de tun, prin ajutorul unui sfredel ce se învârtea foarte repede. Șușenițele de oțel sburau în toate părțile, strălucind cași argintul. În curând această țeavă de tun, calibrată și netezită, va fi introdusă într'o baie de petrol, pentru a fi *călită*; apoi așezată la restul tunului. Nu mai rămânea decât să secere vieți omenești pe câmpul de bătăe! Ce trist rol trebuie să îndeplinească munca grea a numeroșilor lucrători. N'ar fi mai nimerit să lucreze numai șine pentru drumuri de fer și mașini agricole? Dealtă parte lucrătorii erau gata să toarne deodată 70 creuzete de fontă topită pentru o ulcivală uriașă, ce trebuia să cântărească 1800 Kgr. Repede se organizează o echipă de 140 lucrători, câte doi la fiecare creuzet. Era o procesiune demnă de admirat. Se părea un balet de sărbătoare cu lămpi venețiene roș-portocalii, ce se mișca cu o iuteală uimitoare și cu o siguranță desăvârșită. În mai puțin de 3 minute cele 70 de creuzete erau varșate în tipar. De aici vizitatorul intră în sala cuptorului de *pudlagiu*, unde meșterul *pudlor* învârtea în cuptorul incandescent cu o greblă de fer a patra boambă de 50 Kgr. metal.

De 20 de minute lucrătorul stătea cu peptul în bătaia căldurei omorătoare; privind cu ochii ațintiți mersul lucrului cu toată strălucirea orbitoare a flăcării; în mijlocul acestui infern el apărea ca un fbaricant de aștri iuminoși.

Cu ajutorul unui clește puternic infășca bomba de 50 de Kgr. o trase afară cu greutate, o arunca pe un cărucior anume pregătit, care o aduse sub ciocanul uriaș. Un lucrător învălit și îmănușat în piele învârtea această bombă sub ciocanul ce se puse în lucrare, (Fig. 89) și sub loviturele căruia se produse un sgomot asurzitor, care făcea să se cutremure pământul și clădirea.

La fiecare isbitură țășneau valuri de scântei, în mijlocul cărora lucrătorul rămânea nemișcat, învărtind neconștient masa buretoasă a ferului, care încetul cu încetul, devenea compactă.

De aici ferul cald încă era trecut în laminorii, unde se prefăcea în bare și plăci.

75. Argintul.

Argintul este cunoscut din timpuri foarte îndepărtate; se găsește în natură atât liber cât și combinat cu alte corpuri simple. Cele mai cunoscute mine de argint sunt în Mexic, Peru, Chili, Saxonia și Norvegia. În Transilvania se găsește la Rodna, Brad-Boița și în alte localități.

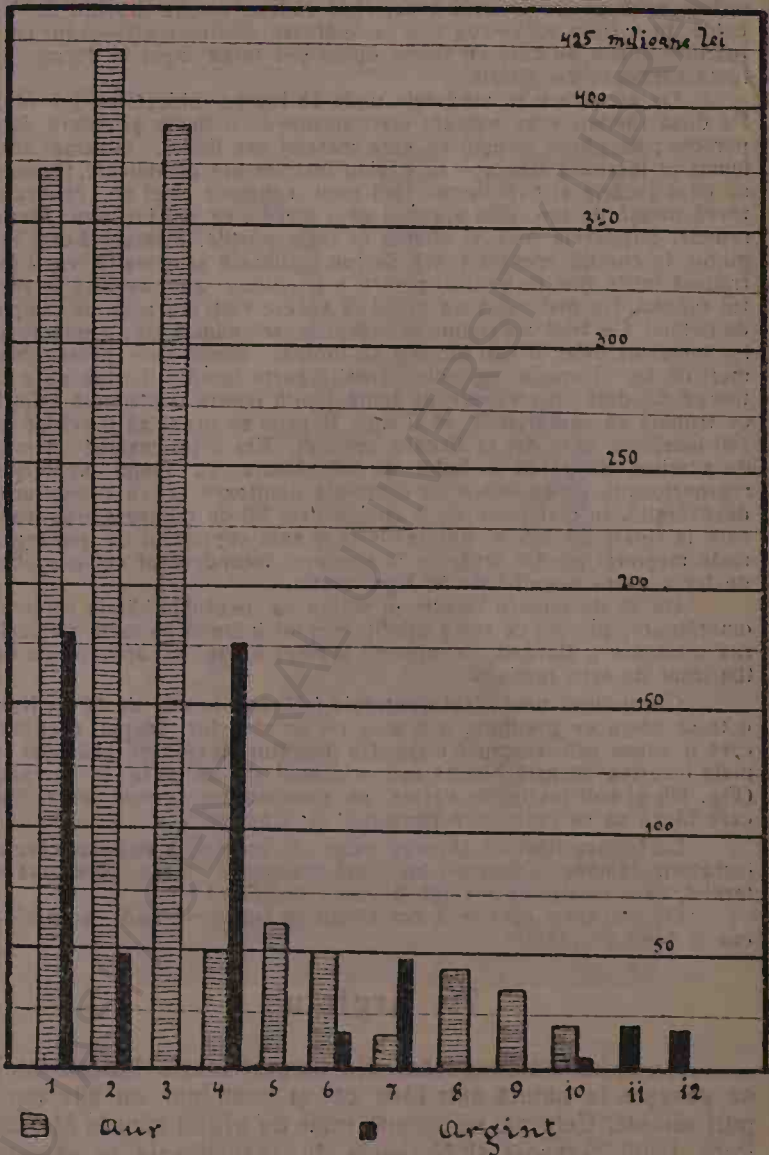


Fig. 90. Producțiunea de aur și argint în 1889 în următoarele țări :

- | | | | |
|------------------|-----------|-------------|--------------|
| 1. Statele-Unite | 4. Mexic | 7. Germania | 10. Columbia |
| 2. Australia | 5. Rusia | 8. India | 11. Chili |
| 3. Transvaal | 6. Canada | 9. China | 12. Peru |

Insușiri Argintul este cel mai alb dintre metale, foarte maleabil, ductil și cel mai bun conducător de căldură și de electricitate. Se topește aproape de 1000°.

Argintul nu este atacat nici de aerul uscat, nici de cel umed, nici la rece, nici la cald; cea mai mare parte dintre metaloide (sulfur, clor, ș. a.) se combină deadreptul cu argintul. Acidul azotic îl atacă foarte lesne prefăcându-l în azotat de argint.

Vase și monede de argint. Argintul se întrebuințează la fabricarea diferitelor vase și monede, însă fiind prea moale se aliază cu cuprul care îl face mai rezistent. Acest aliaj se întrebuințează la fabricarea monedelor, a bijuteriilor, a vaselor, a creuzetelor întrebuințate în laboratorii ș. a.

Iată compoziția aliagelor pentru baterea monedelor noastre: Monedele de 5 lei conțin 900 părți argint și 100 părți cupru. Monedele de 2, 1, 0,50 lei conțin 835 părți argint și 165 părți cupru.

76. Aurul.

Aurul se găsește aproape totdeauna liber și curat în bucăți de mărimi diferite numite *pepite*. Unele pepite pot ajunge la o greutate de câteva Kgr. Cele mai mari găsite până acum au fost de 42 Kgr. (California) și 84 Kgr. (Australia); în timpul din urmă s'au găsit mari cantități de aur la Klondyke (Alasca). Nisipurile provenite din sfărâmarea stâncilor vechi, conțin pulbere de aur; nisipurile râurilor Olt, Bistrița, Mureș, Criș și Argeș conțin puțin aur. Se exploatează pe valea Lotrului și mai ales în munții Apuseni și din nordul Transilvaniei (la Ruda, Bolșa, Săcărâmb, Baia mare, Vulcoj, Roșia Montană ș. a.).

Producțiunea aurului din toată lumea în 1899 a ajuns la valoarea de un miliard și jumătate lei. Alăturatul tablou (fig. 90) ne arată principalele țări producătoare de aur și argint și valoarea de care s'au scos aceste metale din pământ în 1899.

Insușiri. Aurul are o frumoasă culoare galbenă, este unul din metalele cele mai grele; se topește la o temperatură ceva mai ridicată decât cuprul; vaporii de aur sunt verzi. Aurul este cel mai ductil și cel mai maleabil dintre metale; se pot face din el foi cu o grosime de $\frac{1}{25000}$ dintr'un

milimetru. Aurul nu este atacat de aer, oxigen sau apă la nici o temperatură. Acizii (sulfuric, azotic, clorhidric) nu-l atacă la rece; numai apa regală (amestec de acid azotic și clorhidric) îl atacă, transformându-l în triclorură de aur.

Monede și obiecte de aur. Aurul este un metal prețios, din cauza frumuseții, precum și a proprietății lui, de a nu fi atacat decât de puține corpuri, este foarte întrebuițat la fabricarea monedelor, a bijuteriilor ș. a.; însă fiind prea moale se poate uza ușor, de aceea nu se întrebuițează singur, ci aliat cu cuprul, care-l face dur, fără a-l schimba culoarea, sonoritatea și rezistența la acțiunea atmosferei. Iată principalele aliaje ale aurului cu cuprul:

	Aur	Cupru
Monede	900	100
Medalii	916	84
Bijuterii tit. I	920	80
" " II	840	160
" " III	750	250

Aurul se întrebuițează la baterea monedelor, a medaliilor și la facerea bijuteriilor. În foi foarte subțiri servește la aurirea diferitelor metale.

CHIMIA ORGANICĂ.

77. Metanul (*gaz de bălți*). Dacă răscolim mărul din fundul unei bălți, unde au putrezit plante, observăm că se dezvoltă beșicuțe gazoase, pe care le putem culege într-o garafă plină cu apă ce ținem cu gura în jos (fig. 91).

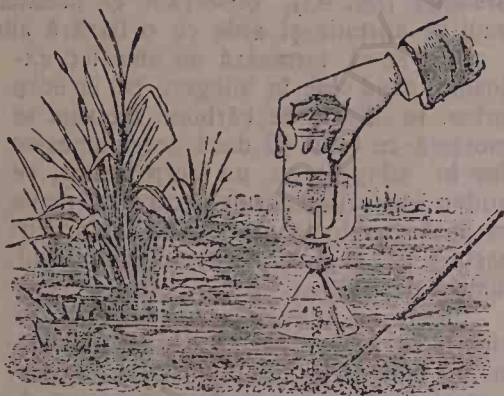


Fig. 91.

Acest gaz se produce în mărul apelor stătătoare prin putrezirea plantelor, de aceea se numește și *gaz de bălți*. Metanul este din vulcanii globoși; el formează cea mai mare parte a gazului ce se dezvoltă

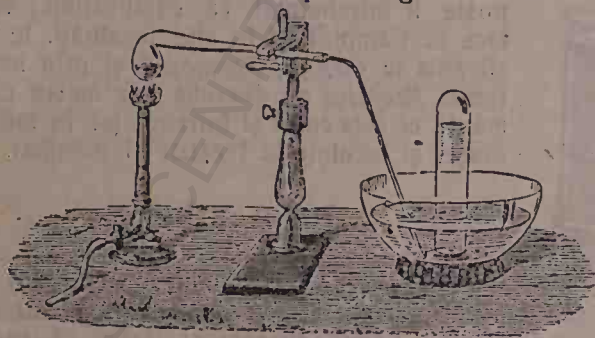


Fig. 92.

din fântânile de păcură; se găsește de asemenea în minele de cărbuni.

Experiență. Se încălzește într-o retortă de sticlă (fig. 92),

acetat de sodiu topit și var sodat; se desvoltă *metan* pe care'l culegem în eprubete pline cu apă.

Notă. Pentru a obține *var sodat*, se amestecă 10 gr. hidrat de sodiu și 24 grame var nestâns.

Experiență. Să culegem într'o eprubetă metan preparat din acetat de sodiu; apropiind o lumânare aprinsă de gura eprubetei (fig. 93), observăm că lumânarea se stinge, iar gazul se aprinde și arde cu o flacără albăstrie.

Cu aerul formează un amestec explozibil, când vine în atingere cu un corp aprins. În minele de cărbuni, metanul se amestecă cu aerul și dacă acest amestec vine în atingere cu un corp aprins, se produc explozii puternice, care de multe ori dărâmă minele producând nenorociri mari; acest explozibil este cunoscut sub numele de *grisou*.

Pentru a înlătura asemenea explozii, minerii se servesc de o lampă specială, numită lampa de siguranță a lui *Combes*, a cărei flacără este învălită la partea de sus într'o pânză metalică (fig. 94).

Metanul arzând produce multă căldură, din care cauză în localitățile petrolifere, unde se desvoltă în abundență, el poate fi întrebuințat ca combustibil; cum se face la Câmpina și în alte localități. În Transilvania la *Grujec*, *Sărmășel*, și prin împrejurimile *Blajului* se desvoltă gaz metan din pământ; el este cules și întrebuințat în industrie, orașe, și locuințe la încălzit și iluminat.



Fig. 94.



Fig. 93.

78. Acetilenul.

Experiență. Într'un flacon (fig. 95) introducem bucăți de *carbide* (*carbură de calciu*, iar printr'o pâlnie cu robinet lăsăm să cadă picături de apă; experiența ne arată, că prin tubul de culegere iese un gaz, care se aprinde arzând cu o flacără albă și luminoasă.

Gazul acesta se numește *acetilen*.

Reacțiunea are loc la temperatura ordinară.

Proprietăți. Acetilenul este un gaz fără culoare, mai ușor decât aerul, cu miros neplăcut de usturoi, puțin solubil în apă; este otrăvitor.

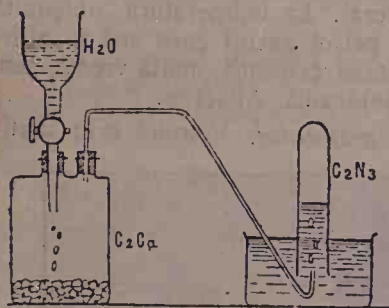


Fig. 95.

Acetilenul într-o cantitate suficientă de aer arde cu o flacără luminoasă, iar când arderea se face în puțin aer, flacăra acetilenului este roșietică și fumigoasă.

Intrebuințări. Acetilenul arzând în aer cu o flacără luminoasă, se întrebuințează la iluminatul străzilor, locuințelor, trăsurilor ș. a. Pentru iluminatul trăsurilor și a bicicletelor se întrebuințează *lămpile* cu carbid; în aceste lămpi acetilenul se produce în mică cantitate.

79. Petroluri

Lichidul ce ardem în lămpile de petrol se obține prin distilare și rafinare dintr'un produs natural, ce se scoate din pământ și care este cunoscut sub numiri diferite ca: *păcură, fițeu, petrol brut, oloiu de piatră*.

Petrolul brut este foarte răspândit în natură; el se găsește în Europa mai ales în Rusia la *Baku* (peninsula Apșeron), în România, Galiția; Dalmația, Hanovra ș. a. în Asia Mică, Siam, Statele Unite și în alte țări. Cele mai mari cantități de petrol se extrag din *Pensilvania* (Statele Unite), la *Baku* în Rusia, în Mexic, apoi în România la *Moinești* (Bacău) *Câmpina*, *Buștenari* ș. a. (Prahova) *Moreni*, *Gura Ocnitei*, *Colibași* ș. a. (Dâmbovița) precum și în alte localități. România produce cam două milioane tone petrol pe an.

În unele localități petrolul iese din pământ prin izvoare naturale; dar de obicei se fac săpături adânci dela 15 la peste 1000 metri; din aceste fântâni petrolul împins de apăsarea gazurilor se ridică până la suprafață; uneori țâșnește ca o fântână arteziană (Fig. 96).

Când nu ajunge până la suprafață, se scoate cu pompe anumite puse în mișcare prin ajutorul mașinilor cu va-

pori sau cu motori electrici. Petrolul brut este un lichid de culoare negricioasă, cu reflectul verziu; de multe ori se găsește încolor sau puțin colorat în galben, ca la Câmpeni (Jud. Bacău) și Govora (Vâlcea). La temperatura obișnuită se desvoltă din izvoarele de petrol gaze care ard în atingere cu un corp aprins; arderea continuă multă vreme, cum se întâmplă lângă *Baku* în peninsula Apșeron.

Productele distilațiunii petrolului. Petrolul brut disti-

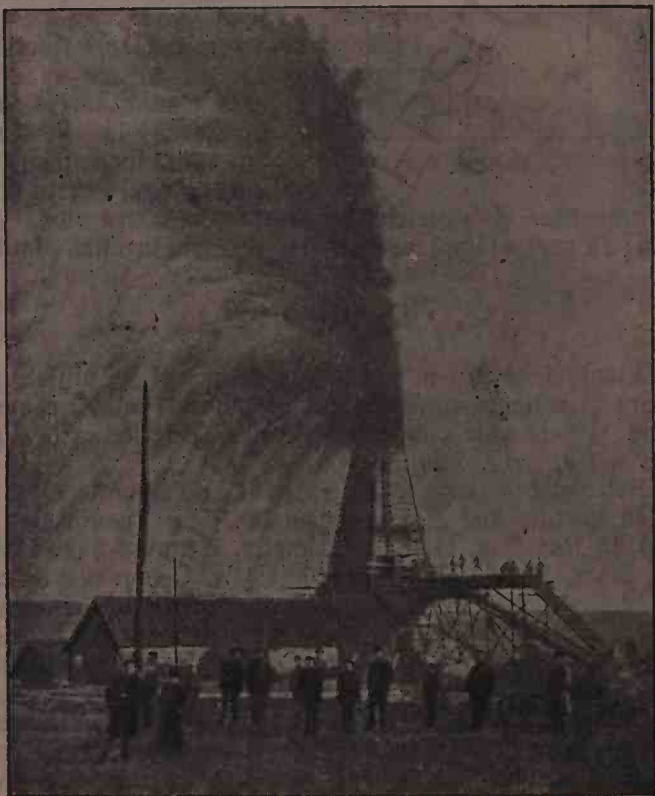


Fig. 96

lat în cazane mari de fer dă mai multe produse comerciale, între însemnăm următoarele :

a) *Oleiuri ușoare* de petrol care distilează până la 150°

b) *Oloiuri lampante* (petrolul de ars în lămpi) care distilează între 150° — 300° .

c) *Oloiuri grele*, care trec la distilație până la 420° .

d) *Păcura de uns* (zațul, rezidul de petrol) este produsul ce rămâne de la distilare.

Dintre aceste produse cele mai importante sunt:

1) *Benzina* alcătuiește cea mai mare parte a oloipurilor ușoare: ea se întrebuințează la ars în lămpi speciale, la motoarele aeroplanelor, automobilelor și în unele industrii; de asemeni la extragerea oloipurilor din semințe.

Petrolul lampant (petrolul de lampă) trebuie să fie fără culoare, sau puțin colorat în galben cu reflecte verzii; să nu aibă miros neplăcut și să nu cuprindă substanțe prea volatile. Înainte de a fi întrebuințat la iluminat în lămpi, este supus la spălare cu acid sulfuric și apoi cu hidrat de sodiu. La noi în țară există mai multe rafinării de petrol. Petrolul de lampă se întrebuințează mai ales la iluminat în lămpi foarte simple formate dintr'un rezervor, în care se implântă un fitil lat sau circular, prin care lichidul se ridică, din cauza capilarității, până la mucleul fitilului, unde se aprinde într'un curent de aer. Un litru de petrol—produce lumină cât 2—3 Kgr. lumânări și costă de 8—10 ori mai puțin.

Oloiurile grele servesc la uns părțile ce se încălzesc—prin frecare—ale mașinelor.

Vaselina. Din petrolul brut se scoate un corp unsuros, moale, alb, fără miros, numit *vaselină*, care servește la uns părțile metalice ale mașinelor, iar în medicină la prepararea unguentelor.

Parafina se scoate tot din petrol brut; ea este o substanță solidă de culoare albă, insolubilă în apă, solubilă în alcool și petrol; arde cu o flacără fumegoasă. Se întrebuințează la fabricarea chibriturilor, a lumânărilor de parafină, la prepararea parafinei sulfurate întrebuințată ca izolator electric; pluta, lemnele, stofele ș. a. ferte în parafină devin impermeabile.

Zațul (rezidul de petrol) este restul distilațiunii petrolului brut și constituie ceea ce poporul numește *păcură* de uns osiile; este foarte întrebuințat în timpul din urmă ca combustibil înlocuind cu succes huila.

80. Industria petrolului

(Bucată de citit)

Descoperirea petrolului în România datează de prin secolul al XVII, când s'a descoperit păcura la Moinești (Jud. Bacău). Extracțiunea petrolului din păcură s'a introdus în România pela 1859. Cele dintâi fabrici de petrol s'au înființat la Tețcani și Moinești.

Pe atunci—prețul unei cantități de petrol, cât ar încăpea într'un vagon (10000 Kgr.) varia între (15.000—20.000 lei). Negustorii de petrol de pe acele vremuri făceau negoț de petrol la Viena, unde se vindea cu prețuri foarte bune, dar nefiind vagoane-cisterne transportul petrolului se făcea în poloboace de brad din care petrolul se scurgea pe drum, așa că ajungeau deșerte la destinație.

Între anii 1869-70, s'au înființat lângă Moinești mai multe rafinării de petrol, de unde se transportau în Rusia pe fiecare an între 50-60 vagoane cu prețul de 5-8000 lei vagonul.

În America—păcura s'a descoperit pela 1860, iar extracțiunea petrolului a început la 1863 și exportul între 1866-70.

În Rusia, păcura se exploatează de mai bine de 200 ani, însă la început în cantități mici și numai pentru unsoare. În 1860 au început a se exporta mici cantități de păcură și petroleu. Pe la 1879 s'au făcut săpături și la adâncimi numai de 50 m. s'au găsit cantități mari de păcură; dela această dată industria petrolului în Rusia a luat un avânt puternic; la *Baku* s'au înființat numeroase rafinării și petrolul rusesc s'a răspândit în diferite țări. Petrolurile americane sunt mai bogate în petrol lampant, cele rusești sunt parafinoase, iar petrolul nostru este intermediar între cel american și cel rusesc.

În timpul de față, cele mai mari exploatări de petrol se fac în America, România, Rusia, Mexic, Galiția (Polonia).

Terenurile noastre petrolifere, relativ la întinderea de exploatare, sunt mult mai bogate decât cele galițiene și vin îndată după cele rusești.

În 1915 România producea aproape 300.000 vagoane de petrol brut. Cele mai mari fabrici de petrol se află la Câmpina-Buștenari (Prahova), la Gura Ociței, Moreni și Moinești. Una dintre aceste fabrici dela Moinești—este proprietatea Societății „Steaua Română”; în ea se lucrează petrol extras dela Solonț și Moinești, de unde este adus prin conducte până la fabrică, unde curge în vre-o 12 rezervoare de fer cu capacitatea de 80—120 vagoane fiecare. Din aceste rezervoare păcura trece deadreptul în cazanele fabricii și se distilează.

Încălzirea cazanelor se face cu ajutorul rămășiților de păcura (reziduu de petrol) ce rămâne la fundul cazanelor.

Petrolul lampant este transportat până la gara Moinești prin conducte.

Extracțiunea parafinei ocupă un loc însemnat în rafinăria dela Moinești.

81. Amidonul. (crohmala, scrobeala, amilul).

Amidonul există în tubercule, rădăcini, semințe și alte părți ale unui mare număr de plante; se găsește mai ales

în semințele cerealelor ca grâu, porumb, orz, secară, ovăs, orez ș. a. în tuberculele cartofilor, în semințele leguminoaselor, în măduva unor palmieri, în fructele castanului, stejarului, ș. a. Amidonul extras din grâu se numește *crohmala*, iar cel extras din cartofe se numește *feculă*.

Crohmala se extrage din grâu prin spălare. Din făina de grâu se face un aluat, pe care'l spălăm cu apă deasupra unei site (fig. 97). Apa care se scurge trage cu ea tot amidonul conținut în aluat, iar între degete rămâne o substanță cleioasă numită *gluten*.

Crohmala separată în modul acesta mai conține mici cantități de gluten pe care'l putem îndepărta dacă punem peste crohmală apa provenită de la o spălare anterioară și lăsăm să stea împreună 24 ore, în care timp glutenul se disoluește și astfel poate fi îndepărtat.

Crohmala este apoi spălată cu apă curată și în urmă uscată.

Fecula se extrage din cartofi. Cartofii bine curățiți sunt trase pe răzătoare și prefăcute în făină (fig. 98). Făina cade pe o sită metalică împreună cu un curent de apă; apa ia cu dânsa fecula, care se așează în pături la fundul vasului; apa este scursă și înlocuită cu alta curată. Păturile de la fund sunt formate din feculă curată, iar cele de la suprafață mai conțin și materii străine. Partea curată este separată, tăiată în bucăți, uscată pe plăci de ipsos și apoi se continuă uscarea în camere încălzite.

Proprietăți și întrebuințări. Amidonul curat este o pulbere albă, foarte fină, din care cauză amidonul de orez parfumat (pudră) este întrebuințat de unele persoane pentru față; asemenea întrebuințare nu aduce nici un folos, ci din contra poate fi vătămătoare.

Întrebuințarea amidonului parfumat pentru față ne ex-

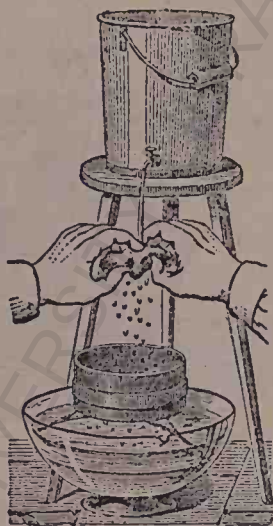


Fig. 97.

pune la primejdii; în primul loc asemenea pulberi din comerț se falsifică uneori întrebuintându-se alb de zinc (oxid de zinc), ori alb de plumb (ceruză); aceste substanțe intrând în porii pielei otrăvesc sângele și învinețesc pielea; chiar pudrele nefalsificate sunt vătămătoare, căci amidonul astupă porii pielei împedecând astfel transpirația, adică darea afară prin sudoare a substanțelor vătămătoare organismului; asemenea substanțe grămadite sub piele produc cu timpul coși mici negri și chiar erupțiuni de piele mai primejdioase.



Fig. 98.

Amidonul nu se dizolvă în apă rece, nici în alcool; încălzind o mică parte din amidon în multă apă, către 80° se dizolvește.

În apă caldă grăunțele de amidon se umflă și câștigă un volum mult mai mare, apoi se lipesc unele de altele formând cleiul de crohmală.

Experiență. Într-o soluție de amidon și chiar într'un amestec de amidon și apă, punem o picătură de tinctură de iod; observăm că amestecul se colorează în albastru violaceu. Așa dar, cu ajutorul tincturei de iod putem recunoaște cu ușurință prezența amidonului, ceea ce este foarte necesar pentru a ne încredința dacă laptele din comerț conține sau nu făină.

Amidonul servește la crohmolit (scrobit) lenjurile și pânzeturile; în medicină se întrebuintează la facerea cataplasmelor ș. a. Amidonul intră în compoziția numeroaselor alimente, precum sunt acele preparate din făinele cerealelor, ori din semințele leguminoaselor. Unele substanțe bogate în amidon se întrebuintează direct ca alimente, precum sunt cartofile, sago, care se prepară din măduva unor palmieri, *tapioca* se obține dacă uscăm fecula umedă extrasă din planta *manihot utilissima*.

82. Pânea.

(Bucată de cetit)

Pânea se fabrică din făină de grâu sau de seară; se poate prepara și din făină de orz. Se pune făina de grâu în coveți curate, se adaugă apă curată de băut (cel mult 60 părți apă pentru 100 părți făină), puțină drojdie de bere și sare. Drojdia de bere poate fi înlocuită printr'un aluat provenit dintr'o operațiune anterioară. Frământarea se face cu mâinele sau cu mașinele de frământat.

Fermentarea—(dospirea). Când aluatul a fost bine frământat, se împarte în porțiuni mai mici și se lasă să fermenteze (dospească) la un loc cald.

Îndată începe dospirea cu producere de anhidridă carbonică, care face ca aluatul să se umfle devenind buretos.

Coacerea se face în cuptoare de cărămidă încălzite cam la 300°. Coacerea durează după mărimea pânei; în mijlociu, o jumătate oră. În timpul coacerii anhidrida carbonică se dilatăază și străbătând pânea ca să iasă afară, a face buretoasă în interior; suprafața pânei se întărește și capătă o coajă rumenă.

Pânea preparată din aluat nedospit se mistue greu.

83. Celuloza.

Experiență. Să spălăm o cantitate de vată pe rând în alcool, eter, apă, hidrat de sodiu și cu acid sulfuric apos; în urmă să o spălăm iarăși cu apă, ceea ce rămâne este *celuloză curată*.

Celuloza se găsește în țeseturile vegetalilor; membrana care învelește celula (fig. 99).

Bumbacul, hârtia neînclăiată; cânepa, inul, și mai ales măduva de soc sunt celuloze aproape curate.

Proprietăți și întrebuințări. Celuloza este un corp solid și alb, nu se disolvă în apă, alcool, eter, hidrați ori acizi apoși. Dacă ferbem mai mult timp celuloza cu acid sulfuric concentrat, se transformă într'un fel de zahăr. Acidul azotic transformă celuloza într'un corp explozibil numit *fulmicoton*.

Celuloza alcătuește aproape singură firele de tort lucrate din textilele vegetale.



Fig. 99

84. Hârtia.

Hârtia se fabrică din peteci, sau din unele substanțe vegetale bogate în celuloză, ca lemn, pae ș. a.

Peticele sunt spălate cu apă amoniacală, apoi cu apă curată; în urmă sunt scămoșite cu ajutorul unor mașini și decolorat printr'un curent de clor gazos. Din toate aceste operațiuni rezultă o pastă omogenă numită *pastă de hârtie*. Fabricarea hârtiei din pastă se face cu mâna sau cu ajutorul mașinilor.

În cazul întâi se urmează astfel: pasta este bine amestecată cu apă; luăm un cilindru de lemn prevăzut cu o pânză metalică cu ochiurile foarte fine și-l împlântăm în pastă; apa se scurge prin pânză, iar pasta formează o pătură subțire și uniformă; se desface pătura de pânză și se comprimă între două bucăți de stofă umedă.

Se lasă să se usuce puțin și în urmă se împlântă într-o disoluție de alun și cleiu, pentru a o încheia la suprafață. Acest procedeu se aplică hârtiei de timbru și acelei de desemn. Hârtia fabricată cu ajutorul mașinilor este încheiată cu un amestec de sapon rășinos, alun și fecule, care este introdus în pastă înainte de a fi introdusă în mașină; în urmă pasta este așezată pe o pânză metalică subțire, așa că pe la un capăt introducem pasta, iar pe la celalt scoatem hârtia sub forma unei pânze din care se taie colile de hârtie sau se fac suluri. La noi în țară avem fabrici de hârtie la *Letea* (Jud. Bacău), *Bușteni* (Jud. Prahova) *Câmpulung* și *Scăeni*. Celuloza se fabrică și la *Zărnești* lângă Brașov.

85. Zahar de fructe (*Glucoza*).

Este zahărul care dă gust dulce mierei și mustului de struguri. Glucoza este foarte răspândită în fructele dulci, precum bobițele de poamă, smochine, prune, la suprafața cărora apare ca un fel de brumă, când le uscăm; se mai găsește în miere, în sânge, în urina bolnavilor de diabet ș. a.

Experiență. Amestecăm într'un pahar volume egale de miere și spirt; lăsăm amestecul în liniște, apoi scurgem lichidul limpede, iar partea solidă rămasă o spălăm de mai multe ori cu spirt; substanța solidă rămasă după aceste spălări este formată în cea mai mare parte din glucoză.

În industrie glucoza se fabrică din crahmală (amidon) sau feculă, care se ferbe cam două ore cu puțin acid sulfuric amestecat cu multă apă.

Însușiri și întrebuințări. Glucoza poate cristaliza, este fără culoare când este curată; are gustul dulce (zahărul or-

dinar este aproape de două ori mai dulce decât glucoza). Glucoza servește în economia casnică, pentru a înlocui zahărul în diferite preparate alimentare, așa se fac siropuri, licheoruri, bomboane, servește la fabricarea berei—se pune în vinurile slabe și acre; se face din *caramel*—pentru a colora romul, cognacul, berea, oțetul ș. a.

86. Zahărul de sfeclă ori de trestie, (zahărul ordinar).

Există într'un mare număr de plante, mai ales în trestia de zahăr și rădăcinile de sfeclă, în trunchiul verde al porumbului, în miere ș. a.

Extracțiunea zahărului. Zahărul se scoate din sfeclă și din trestie de zahăr. Extracțiunea zahărului din sfeclă trece prin următoarele operațiuni:

Sfecele se curăță bine de pământ spălându-le cu apă. Extragerea sucului zăhăros din sfecele se făcea înainte prin ajutorul preseii hidraulice, dar se pierdea mult zahăr. Astăzi sucul zăhăros din sfecele se scoate prin ajutorul apei calde. Acest mijloc este mai simplu și dă un suc mai curat și aproape fără perdere de zahăr.

Curățirea și limpezirea sucului zăhăros. Sucul zăhăros obținut este un lichid verziu conținând afară de zahăr și unele substanțe străine, precum acizi organici ș. a. de care îl curățim supunându-l, în căldări cu dublu fund (fig. 100) fondamentul numit *calcaro-carbonic* prin adăugire de var și apoi de anhidridă carbonică. Când operațiunea s'a terminat, sucul este de o culoare galbenă frumoasă.

Sucul obținut în modul acesta se introduce din nou în căldare, se amestecă cu 1% lapte de var și se încălzește introducând din nou un curent de anhidridă carbonică.

Spumele provenite din aceste operațiuni sunt supuse la *presele filtre*—spre a se scoate din ele sucul zăhăros, iar resturile se întrebuințează ca îngrășămintă în agricultură.

Distilarea sucului se face astăzi în mod mecanic cu ajutorul unor filtre din țesături metalice.

Concentrarea sucului. Sucul curățit și filtrat nu se poate încă întrebuința ca zahăr, din cauză că conține prea multă apă. Concentrarea se face prin evaporare în căldări cu dublu fund, în care se face vidul parțial și la o temperatură

mai joasă decât aceea a ferberii apei, până obținem un sirop care răcit depune cristalii de zahăr. Zahărul obținut din prima cristalizare este alb și poate fi considerat ca zahăr curat; singurul neajuns este, că se disolvă greu în apă din cauza structurii sale cristalive. Din lichidul rămas, prin noi cristalizări, se obține zahăr puțin colorat, numit *zahăr brut*, care se trimite spre rafinare.

Rafinarea zaharului se face în fabrici speciale. Zahărul colorat ce se obține din a 2-a și a 3-a cristalizare se disolvă în apă și se încălzește în căldări cu dublu fund; se pune puțin lapte de var, apoi adăogăm 2-4% cărbune ani-pulverizat și 2% sânge de bou. Siropul este apoi filtrat prin

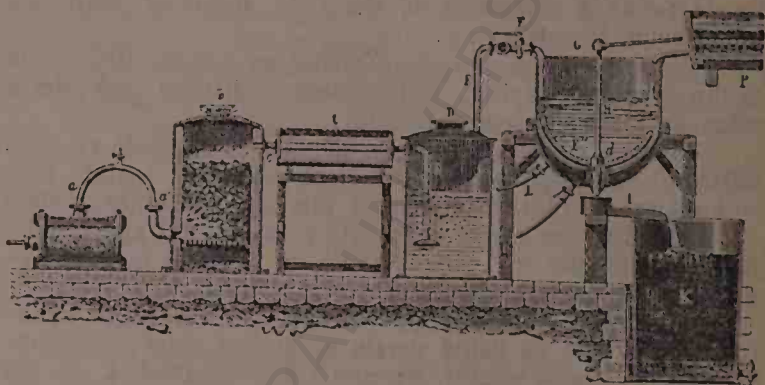


Fig. 100

filtre de pânză metalică și prin filtre cu cărbune grăunțos de oase. — Siropul astfel decolorat este din nou introdus în căldări cu vid, unde este concentrat, lăsat să se răcească puțin și amestecat neconținut, ca să nu se formeze cristali mari; în urmă se toarnă în forme conice, unde se solidifică cristalizând în cristali mărunți. De aici este scos, uscat, învelit în hârtie și dat în comerț sub numele de *căpățâni de zahăr*.

Uneori siropul rafinat este lăsat să curgă în forme cubice, unde se solidifică luând forma tiparelor; acest zahăr se vinde în comerț sub numele de *zahăr cubic*.

Rămășițele de sirop din diferite operațiuni, din care nu se mai separă cristali, se numesc *melassă*. Melassa este brună, vâscoasă și conține 47-50% zahăr; ea poate fi întrebuințată ca zahăr, dar se descompune lesne. Melassa este

trimisă spre rafinare, sau întrebuințată la fabricarea spiritului.

Zahărul de trestie. Trestia de zahăr crește în țările calde ajungând până la 6 m. înălțime și conține 18-20% zahăr. Extracțiunea zahărului din trestie nu diferă mult de aceea din sfeclă. Melassa zahărului din trestie se întrebuințează la fabricarea romului numit *tofie*.

Proprietăți și întrebuințări. Zahărul curat este o substanță albă formată din cristali mărunți. Zahărul se disolvă ușor în apă, mai ales în apă caldă.

Experiență. Încălzind zahăr într'o capsulă de porțelan, pela 160° c. zahărul se topește, are aspectul unui sirop gros și transparent, care prin răcire se solidifică formând o massă sticloasă și amorfă (acadele).

Dacă continuăm încălzirea către 200°, zahărul se descompune perzând apa și se transformă într'o materie cafeenie, amorfă cunoscută sub numele de *caramel* și care este delicvescentă, servește la colorarea băutarilor alcoolice, sub numele de *culoare de zahăr ars*. Încălzit mai departe se transformă în cărbune.

Întrebuințările zahărului sunt foarte numeroase ca aliment, apoi în medicină și în industrie.

87. Industria zahărului (după I. Basin).

(*Bucată de citit*).

Se crede că trestia de zahăr este de loc din India; această plantă are nevoie de căldură și umezeală pentru a se dezvolta.

Astăzi se cultivă pe o mare întindere în America de Sud, Antile, Australia, India, insulele Sonde ș. a. Zahărul a fost adus în Europa de către Alexandru Machedon la întoarcerea sa din India. Multă vreme zahărul se extrăgea numai din trestia de zahăr. În 1746 chimistul german Marggraf izbutește să scoată zahărul din sfeclă; după 17 secol industria zahărului din sfeclă luă o dezvoltare neașteptată din cauza *blocului continental*—(1805), prin care Napoleon I oprea introducerea în Europa a zahărului din colonii. Astăzi sfecla de zahăr se cultivă mai cu seamă în Germania, Austro-Ungaria, Franța, Belgia, Holanda: de curând se cultivă în România, Ucraina, Spania, Canada, Statele-Unite și în alte țări.

Producerea totală de pe glob trece de 8 milioane tone pe an, din care mai mult de jumătate (4.500.000 tone) este zahăr de sfeclă produs în Europa. În România, industria zahărului a luat în timpul din urmă o mare dezvoltare; fabricile de zahăr dela Chitila, Mărășești, Roman, Ripiceni Bod și din alte localități produceau înainte de războiu zahăr nu numai pentru trebuințele țării, dar și pentru export.

88. Alcoolul ordinar, (spirtul).

Alcoolul este cunoscut din timpurile vechi, probabil din epoca Arabilor. Se găsește în băuturile alcoolice, precum vin, bere, țuică, rachiu ș. a. Din ele putem extrage spirtul prin distilare.

Experiență. Să turnăm rachin într'un balon astupat cu un dop de plută, prin care străbate un tub, în care este fixat termometrul *B*; pe de altă parte tubul comunică cu un refrigerent. (Fig. 101).

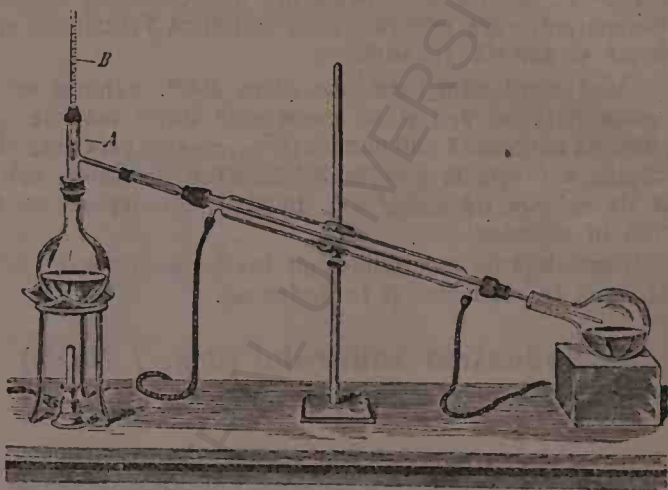


Fig. 101.

Încălzind balonul, lichidul începe a fierbe; când termometrul arată 78°_5 C, vaporii de alcool etilic trec în tubul lateral și se condensază în refrigerent, iar lichidul se adună într'un balonaș de culegere; acest lichid este alcool ordinar amestecat cu puțină apă, de care-l putem separa, distilându-l pe var nestâns sau pe un sulfat de cupru ars. Spirtul lipsit de apă se numește *alcool absolut*, el trebuie păstrat în vase bine închise, căci absoarbe ușor umezeala din aer.

Insușiri și întrebuințări. Spirtul este un lichid fără culoare, cu miros plăcut și gust arzător, fierbe la 78°_5 C, este mai puțin dens ca apa.

Spirtul dizolvă grăsimile, iodul, fosforul ș. a.; arde

cu flacără palidă desvoltând multă căldură. Spirtul se amestecă cu apă în orice cantități; volumul total al amestecului este mai mic decât suma volumelor de apă și alcool, producându-se în acelaș timp o mică ridicare de temperatură. Alcoolul se solidifică către -140° și în acelaș timp se contractă regulat, din care cauză servește la construirea termometrelor cu alcool pentru măsurarea temperaturilor joase. Alcoolul se întrebuițează la fabricarea băuturilor alcoolice ca rachiu, licheoruri ș. a; se întrebuițează ca disolvitor al grăsimilor și rășinilor. La fabricarea parfumurilor, a tincturei de iod, a lacurilor ș. a. Spirtul este antiseptic; servește la păstrarea preparatelor anatomice și a plantelor. Spirtul amestecat cu anumite substanțe străine servește la ars și se numește *spirt denaturat*.

89. Oțetul.

Când vinul se oțetește, se formează la suprafață o membrană albicioasă alcătuită din ciuperci microscopice numite *mycoderma aceti*; în acelaș timp alcoolul din vin este oxidat și prefăcut într'un fel de acid numit *esență de oțet* sau *acid acetic*.

Invălișul mucilaginos ce se formează la suprafață este cunoscut și sub numele de *cuib de oțet*: cu ajutorul lui preparăm oțetul de vin sau de ori ce alt lichid alcoolic, care nu cuprinde mai mult de 15° alcool.

Prepararea oțetului. Oțetul se prepară, dacă lăsăm, mai mult timp, diferite lichide alcoolice ca vinul, berea ș. a. în care am introdus cuib de oțet, în atingere cu aerul.

Oțetul cel mai bun se prepară din vin de bună calitate în modul următor; într'un poloboc prevăzut cu două deschideri, ca să poată circula aerul cu ușurință, se introduce vin (cam $\frac{1}{2}$ din capacitatea vasului) și puțin cuib de oțet; apoi se lasă la un loc curat cu temperatura cam de 30° C. Oțetul preparat în acest mod are o aromă plăcută.

Metoda germană. Prin această metodă transformarea lichidului alcoolic în oțet se face mai repede, însă se obține un oțet de calitate mai inferioară. Operațiunea se face în un poloboc vertical (Fig 102) înalt de 2.50 m. Fundul de sus A este prevăzut cu două tuburi t. t.; sub acest fund, se află altul B găurit, iar sub el se află îngrămădite struji-

turi de lemn de fag—uscate și stropite cu oțet în care se găsește și cuiub de oțet. Lichidul ce voim să transformăm

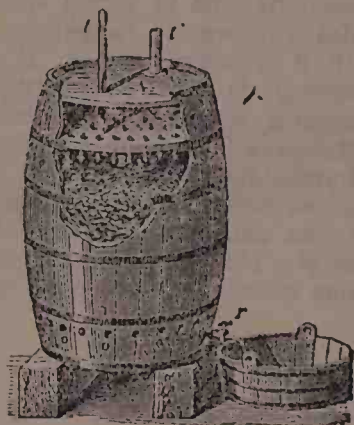


Fig. 102.

în oțet este compus din alcool amestecat cu apă și cu suc de cartofi sau de sfeclă; acest amestec introdus prin tubul *t* cade pe fundul găurit *B*, se scurge picătură cu picătură prin firele de sfoară peste strujiturile de lemn; aici amestecul alcoolic venind în atingere cu aerul și cu cuiubul de oțet se transformă în oțet.

Aerul pătrunde prin deschiderile *O*, dela partea de jos a polobocului, străbate strujiturile de jos în sus și iese prin tubul *t'*; așa pecând li-

chidul alcoolic se scoboară, aerul urmează o cale contrară ușurând formarea oțetului. Oțetul întrebuițat în bucătărie trebuie să fie limpede, cu miros plăcut aromatic și să conțină 4-8%, esența de oțet (acid acetic).

Oțetul se întrebuițează în alimentație, la conservarea legumelor, la facerea oțeturilor aromatice, pentru găteală ș. a.

90. Materiile grase.

Materiile grase naturale ca *seul*, *untul*, *oloiurile* ș. a. sunt substanțe solide sau lichide, fără culoare, insolubile în apă și mai ușoare decât dânsa, solubile în eter, benzină ș. a. unsuroase la pipăit și lasă o pată pe hârtie, care nu dispare prin încălzire. Lăsate mult timp în aer, cea mai mare parte din ele râncezesc. Corpurile grase sunt foarte răspândite în natură; aproape nu există animal sau vegetal care să nu cuprindă o cantitate oarecare din aceste substanțe.

Experiență. Să turnăm apă ferbinte peste o mică cantitate de *seu*, până ce se topește complet; se adăogă apoi o soluțiune de hidrat de sodiu. Se ferbe totul și se amestecă până ce lichidul devine lăptos. Dacă adăogăm apă sărată și amestecăm, se ridică la suprafață o substanță, care

este un *sopon*, iar în soluție rămâne *glicerina*. Această descompunere se numește *saponificare*: Reacțiunea chimică o putem reprezenta în modul următor:

Grăsimi + Hidrat de sodiu = Sopon + Glicerina.

Corpurile grase naturale sunt solide și lichide. Dintre corpurile grase solide însemnăm seurile și unturile, iar lichide oloiurile. Seurile sunt materii grase care se găsesc în corpul animalelor, mai ales al erbivorelor;

Seurile sunt solide la temperatura ordinară și se tolesc mai jos de 60°; nu se dizolvă în apă, însă sunt solubile în alcool, eter și esențe.

Principalele seuri sunt *grăsimile erbivorelor* (boi, capre, oi ș. a.), *grăsimile de porc și untul*.

Ca să scoatem seul din celulele în care este adunat, încălzim părțile cari-l conțin, materia grasă rupe învelișul celular și se topește; apoi se înlătură pojghițele rămase ne-topite. Seul se întrebuințează la fabricarea săpunurilor, a lumânărilor de se, în medicină la prepararea unsoarelor (unguetelor) ș. a.

Untul se găsește în lapte și se extrage pentru consumațiune din laptele erbivorelor.

Oloiurile sunt lichide la temperatura obișnuită, mai ușoare ca apa. Ele se scot din diferite organe animale și atunci se numesc *olouri animale*, și mai ales din diferite părți vegetale (semințe și fructe) și se numesc *olouri vegetale*.

Oloiurile animale sunt mai puțin numeroase. Cel mai cunoscut este oloiul de pește, cunoscut în farmacie sub numele de *untură de pește*; el se scoate din ficatul unui pește *Gadus Morhua*. Ficații sunt puși în apă, oloiul plutește la suprafață, unde este cules. El conține puțin iod.

Oloiurile vegetale sunt cele mai numeroase; ele se scot din fructele și semințele vegetalelor prin ajutorul teascului la rece, sau la cald. Toate oloiurile vegetale lăsate în aer se oxidează; unele se usucă și se prefac într-o rășină transparentă și solidă, acestea se numesc *olouri sicative*; altele rămân lichide, dar capătă un gust iute și un miros neplăcut; în acest caz zicem că oloiurile rânzezesc; asemenea oloiuri se numesc *nesicative*. Oloiurile sicative se întrebuințează la facerea lacurilor a boeilor și în pictură. Cele mai întrebuințate sunt:

Oloiul de in se scoate din sămânța de in. Sămânța este lăsată timp de 3—4 luni într'un loc uscat, apoi se pră-

jește și se preface în făină, care supusă la teasc dă oloiul. În aer se transformă într'un fel de rășină solidă.

Când este curat se întrebuințează în medicină ca purgativ slab. Este unul dintre oloiuurile cele mai întrebuințate în arte și industrii. Se întrebuințează la facerea cernelei de tipar, a lacurilor sicative; amestecat cu diferite substanțe coloratoare ca minium, colorii de anilină ș. a. servește la facerea boelelor. Când încălzim oloiul de in la o temperatură înaltă, se preface într'un aluat des, care fiert câțva timp cu apă amestecată cu acid azotic, dă o materie cleioasă, care se întărește în aer și servește la fabricarea mușamalelor și a pânzelor impermeabile. Când ferbем oloiul de in cu puțină litarge și apă și-l amestecăm cu praf de plută, avem *linoleum*, întrebuințat la facerea mușamalelor de calitate bună.

Oloiul de in se mai întrebuințează în pictură.

Oloiul de nuci. Nucile sunt păstrate câteva luni într'un loc uscat; în urmă le stricăm și alegem miezul de coajă. Miezul este supus la teasc, oloiul care se scurge la început este oloiul virgin. Turtele rămase se amestecă cu puțină apă caldă și apoi tescuite din nou, iar oloiul scos se întrebuințează în industrie. Oloiul virgin este aproape fără culoare. cu un miros slab este mai puțin siccativ și se întrebuințează în alimentație. Oloiul scos prin ajutorul căldurei, este aproape verzui, puțin caustic, siccativ și servește în pictură, preferat fiind celui de in.

Oloiul de cânepă se scoate din sămânța de cânepă. Când este proaspăt are o culoare galben-verde, iar cu timpul devine galben-brun; are gustul și mirosul cânepii. Ca să scoatem oloiul, sămânța de cânepă este prăjită puțin, apoi pisată în piuă până se preface în făină; făina se pune în saci de lână și se tescuește. În industria mare tescuirea se face la cald cu ajutorul preseii hidraulice. Turtele rămase în saci, după scoaterea oloiului, se întrebuințează la hrana viteilor, a păsărilor și mai ales a porcilor. Populația noastră dela țară prepară oloiul de cânepă, pe care-l întrebuințează în alimentație; el se poate întrebuința și la iluminat și la prepararea boelelor, de oarece este siccativ.

Cele mai cunoscute oloiuri nesicative sunt: *oloiul de rapiță (colza)* se scoate din sămânța de rapiță. Sămânța este măcinată în mori speciale, apoi pusă în saci, cari sunt încălziți prin vaporii de apă, sau puși chiar în apă caldă și tescuiți cu ajutorul preseii hidraulice, la căldură. Când este

bine curățit, este galben și limpede. Când este proaspăt, are un gust și miros pronunțat; este puțin solubil în alcool și foarte solubil în eter. Servește la iluminat, la uns mașinele, și la fabricarea săpunurilor negre. România produce în anii buni multă rapiță, care se exportă mai toată în străinătate unde e prefăcută în oloi.

Oloiul de măsline (undelelemnul) se scoate din măsline prin sfărâmare și tescuire cu ajutorul preseii hidraulice; undelelemnul astfel obținut se numește *virgin* și se întrebuințează ca aliment. Din măslinile putrede se obține undelelemnul de calitate inferioară, care se întrebuințează în industrie la iluminat și mai ales la facerea saponurilor.

91. Lumânările.

Oloiurile și seurile servesc oamenilor la iluminat; deoarece aceste substanțe în mukul unui fitil aprins, se descompun și ard cu flacără destul de luminoasă, însă fume-goașă și producând gazuri cu miros neplăcut. Lumânările de seu se fabrică topind seul pe o bae cu apă, apoi îl turnăm în tipare de forma lumânărilor; în axa fincărui tipar se află un fitil (feștilă). Prepararea lumânărilor trece prin două operațiuni:

a) *Soponificare, adică descompunerea corpurilor grase în acizi grași și glicerină.* Soponificarea se face dacă introducem corpurile grase într'o căldare de fer cam de 5 m. lungime și 1 grosime (fig. 103), în care se poate mișca un agitator cu lopeți. În caldare se introduce un curent de vapori de de apă la apăsare mare, din care pricină temperatura se poate ridica la 172°, când materiile grase sunt soponificate complet; se pune în urmă 10% lapte de var și se amestecă bine. Corpurile grase se despart în glicerină, care se disolvește în apă — și în sări ale acizilor grași cu calciul, care sunt insolubile în apă și s cunoscute sub numele de *soponuri calcare*. Se desparte apoi lichidul de soponul calcar.

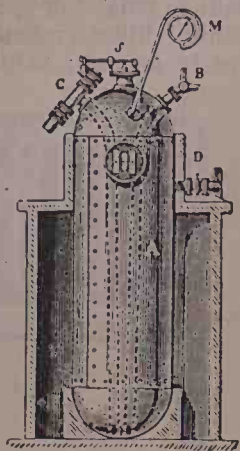


Fig. 103

Lichidul servește la prepararea glicerinei, iar saponul calcar este spălat, pulverizat, aruncat în căzi cu apă caldă și amestecat cu acid sulfuric; se formează sulfat de calciu, care cade la fundul căzii și acizi grași, care se ridică la suprafață.

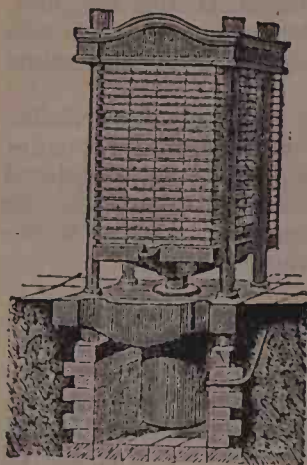


Fig. 104

b) *Separarea acizilor grași—*

Acizii puși în saci de lână și storși cu ajutorul preseii hidraulice (fig. 104), întâi la rece, apoi la cald, pentru a îndepărta acidul oleic, care servește la fabricarea saponurilor. După îndepărtarea acidului oleic, acizii rămași sunt topiți, amestecați cu puțină parafină ca lumânările să nu crape și turnați apoi în tiparuri cari au forma lumânărilor (fig. 105) și în a căror axă se află așezat fitilul.

Fitilul este făcut din bumbac împletit înmuiat într'o soluțiune de acid boric și sulfat de amoniu; fitilul arzând vine în atingere cu aerul și se preface în cenușă; acidul boric are de scop a transforma ce-

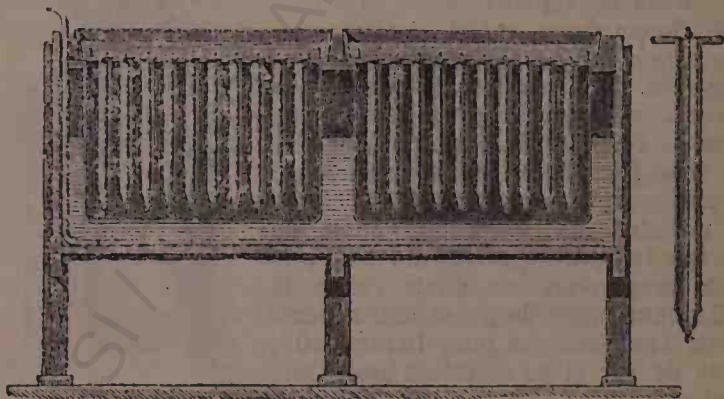


Fig. 105

unșă fitilului în un fel de sticlă care se topește ușor, așa că cenușa nu cade peste lumânare. Lumânările sunt scoase din tipar ținute mult timp în aer umed spre a se înălbi.

poi sunt lustruite și date în comerț. Industria lumânărilor este foarte răspândită; asemenea lumânări sunt preferate celor de seu, căci nu produc fum și miros displăcut și luminează mai bine.

92. Saponuri.

Experiență. Se toarnă puțină apă ferbinte peste 25 gr. grăsime pânăce se topește complet; apoi se ferbe totul într'un vas de fer împreună cu o soluțiune de hidrat de sodiu, în care se disolvă numai glicerină, iar saponul de sodiu plutește la suprafață, așa că se poate separa și turna în forme. Schimbarea ce s'a produs se poate reprezenta prin formula :

Grăsime + hidrat de sodiu = sapon + glicerină.

Saponul obținut se colorează cu tanin și alte substanțe coloratoare, în negru, verde ș. a.

În industrie se urmează astfel: într'o căldare mare în formă de con se introduce până la $\frac{1}{4}$ din capacitatea sa o soluție slabă de hidrat de sodiu; apoi se toarnă încetul cu încetul corpul gras și se încălzește; în urmă se toarnă neconținut părți egale de hidrat de sodiu și corpul gras. Saponul format rămâne amestecat cu glicerină și cu lichidul în care a luat naștere; deaceea se toarnă în căldare o soluțiune de hidrat de sodiu amestecată cu sare de bucate și se continuă încălzirea; saponul fiind insolubil în apă sărată se separă și se ridică la suprafață, deunde este cules, spălat cu apă sărată și lăsat să se răcească.

În timpul saponificării se adaogă și calacan, spre a da saponului aspectul de marmoră cu vine.

Un sapon bun trebuie să se disolve în alcool ce fierbe fără a lăsa substanța insolubilă, altfel înseamnă că-i amestecat cu cridă, nisip, talc ș. a. Saponurile sunt foarte mult întrebuințate la întreținerea curățeniei corpului și la albitul rufelor.

93. Materii coloratoare.

Substanțele cu ajutorul cărora se colorează stofele și materiile textile, unele se găsesc în natură, fie ca substanțe minerale, fie ca substanțe organice în corpul plantelor și

al animalelor, însă cele mai multe se fabrică în industrie și sunt cunoscute sub numele de *colori artificiale*.

Materiile coloratoare naturale provin mai toate din minerale ori vegetale și puține din animale. Materiile coloratoare de origine vegetale rareori se găsesc gata formate în organele plantei; cele mai de multe ori colorarea se dezvoltă chiar în timpul întrebuințării în vârstă prin atingere cu aerul, acizii, amoniacul, calacanol, piatra acră ș. a. Principalele colori naturale sunt:

a) *Colori roșii și violete*. *Garanța* se scoate din rădăcinile plantei numită *garanță* (*Rubia tinctorum*). Întrebuințarea garanței aproape a dispărut, deoarece este înlocuită în industria vâpsătoriei prin *alizarină*, - materie coloratoare artificială.

Lemnul de Brazilia (bacan) și *lemnul de Santal* - ambele dau colori ale căror tonuri variază între roz și violet, *Cârmăzul* sau *Coccenilia* scoase din niște mici insecte care trăesc pe diferite specii de cactoși în Mexic și India.

Se găsește în comerț sub numele de *Carmin*.

b) *Colori albastre*. *Indigoul* se scoate din frunzele unei plante leguminoase din genul indigofera, care crește prin India și China. Colorarea nu există în plante în timpul vegetațiunei, ci se formează când foile sale stau vre-o 10 ore în apă și sunt sfărâmate prin loviri cu vergi de bambus.

Lacmus (turnesolul) se scoate din niște licheni care cresc pe malurile mării Nordului și ale Oceanului Atlantic. *Lacmus* colorează în albastru-violaceu; dar prin acțiunea acizilor colorează devine roșie.

c) *Colori galbene*. Șofranul, care crește și prin țara noastră ș. a.

d) *Colorarea verde* se extrage cu alcool din plantele verzi (clorofilul).

În România se găsește o sumă de plante, din care se scot diferite colori; unele cresc salbatice prin fânețe, iar altele se cultivă. Colorarea neagră se prepară din coajă de stejar, arin, nuc și altele, cu care se vopsește lâna cu ajutorul calacanolului. Colorarea roșie se scoate dintr'o plantă numită *volovatic* care crește pela șesuri; colorarea galbenă se scoate din *droghiță* ș. a. colorarea albastră din *dediței* ș. a.

Materii coloratoare minerale - *Artificiale*. Materiile coloratoare minerale sunt puțin răspândite; ele constau din diferite sări. Cele mai multe se întrebuințează în pictură.

Albastrul de Prusia (o sare de fer) este o culoare albastră artificială întrebuințată mai ales la colorat hârtia și în pictură. Se cunosc apoi sări de crom galbene și verzi, sări de cupru verzi ș. a.

a) *Colori roșii*—*Rozanilina* se prezintă în cristali incolori; ea formează cu acizii sări solubile în apă, pe care o colorează în roș. Cea mai întrebuințată dintre aceste sări este *fuxina*, o frumoasă culoare roșie. Fuxina cristalizează în cristali verzi cu reflecte metalice; se disolvă în apă dând o culoare roșie. Ea are o mare putere coloratoare.

b). *Colori violete*. Dintre colorile violete derivate din rozanilină, mai cunoscută este *violetul de Paris* (violetul lui Lauth).

c) *Colori albastre*. Dintre colorile albastre însemnăm *albastrul de Lyon*.

d) *Colori verzi*. Dintre acestea însemnăm *verdele malachit*, o culoare foarte frumoasă.

e) *Colori negre și brune*. Se cunosc numeroase colorii de anilină, ale căror tonuri sunt negre sau brune. Colorile negre de anilină sunt trainice și frumoase, se prind bine numai pe bumbac.

Colorile brune iau naștere prin încălzirea unui amestec de colorii violete și albastre de anilină.

Cea mai întrebuințată culoare brună este *brunul lui Bismark*, care vopsește bine mătasea și bumbacul.

94. Vopsitoria. Lacuri.

Văpsitoria este meșteșugul de a fixa substanțe coloratoare pe fibrele textile de natură animală sau vegetală în așa chip, ca prin spălare cu apă și săpun să nu poată fi îndepărtate. Stofele sau fibrele înainte de a fi vopsite trebuie spălate pentru a îndepărta depe dânsese materia grasă și rășinoasă, care împiedică fixarea substanței coloratoare. Mătasea se spală în apă cu săpun și se înălbește cu anhidridă sulfuroasă, lâna se spală cu apă amoniacală, iar bumbacul, inul și cânepa sunt înălbite cu clorură de var.

Substanțele coloratoare se întrebuințează în stare de soluție în apă, alcool, acizi, amoniac ș. a. după natura colorantului, sau în stare de combinațiuni solubile. După ce materia coloratoare a pătruns în fibre sau stoffe, trebuie să o

facem insolubilă sau, cum se zice, *să o împetrim*, căci altfel prin spălare cu apă colorarea se șterge.

Numai unele colori se fixează deadreptul; așa fuxina sau acidul picric dizolvit în apă vopsește mătasa, indigoul vopsește bumbacul ș. a. De cele mai multe ori avem nevoie de o substanță particulară numită *mordant*, care ajută la fixarea unor culori.

Mordanții sunt niște substanțe chimice care se unesc cu materia coloratoare formând combinațiuni insolubile numite *lacuri*.

Mordanții cei mai întrebuințați în arta vopsitoriei sunt acetajii de aluminiu, de fer, de plumb, de cupru, piatra acră ș. a.

Pentru a vopsi fibrele textile din ștofe, procedăm astfel: punem întâi stofele într'o soluțiune de mordant, de unde le scoatem, le uscăm și le introducem în baea de văpsea, care se face dizolvind materia coloratoare într'un dizolvitor potrivit cu natura colorării. Cea mai mare parte din stofele din comerț, nu sunt vopsite cu aceeași culoare, ci prezintă desemnuri variate.

Artă de a văpsi stofele cu diferite desemnuri imitând flori, animale, lucruri ș. a. își trage origina din India. Acest soi de văpsire se face cu ajutorul unor cilindre din table de cupru, pe care se află făcute în relief diferite desemnuri; se moaie aceste cilindre sau table în mordanți și apoi se aplică pe ștofe, în urmă ștofele sunt introduse în baea de vopsea.

Colorarea se prinde numai în părțile ștofei atinse de mordant: prin spalare cu apă, colorarea se îndepărtează depe celelalte părți.

95. Substanțe albuminoide și gelatinoase

Albușul oului, cașul ș. a. ce se găsesc în corpul animalelor; glutenul care rămâne după scoaterea amidonului din făină sunt alcătuite în cea mai mare parte din *substanțe albuminoide sau proteice*.

Insușiri. Substanțele albuminoide în atingere cu apa se umflă, acizii le încheagă; cea mai mare parte dintre ele nu se dizolvă în apă, unele se dizolvă în apă care conține acizi, baze sau sări; în tot cazul sunt solubile în lichide ce se gă-

sesc în corpul animalelor sau plantelor, precum sânge, sevă, lapte ș. a. În aer putrezesc.

Încălzite se descompun răspândind un miros neplăcut de corn ars. Principalele substanțe albuminoide sunt :

Albumina se găsește în albușul de ou, în serul sângelui, în limfă ș. a.

În unele vegetale se găsește o substanță cu însușirile albuminei, cărcia s'a dat numele de *albumină vegetală*; cerealele și semințele oloioase conțin albumină vegetală.

Albumina este de culoare albă-gălbue cu aspect corinos. Cu apa formează un amestec lichid și cleios. La 70° se încheagă cu totul formând o materie albă insolubilă în apă; din această cauză ouăle ferte au albușul încheagal. Unii acizi și unele sări minerale încheagă albumina; acest chiag nefiind solubil în lichidele aparatului digestiv, albumina se recomandă ca antidot în cazuri de otrăvire cu unele sări metalice ca cele de mercur, cupru, plumb ș. a.

Caseina se găsește disolvită în lapte, din cauză că în laptele proaspăt se află o mică cantitate de fosfați.

Experiență. Să punem câteva picături de acid clorhidric într'un pahar de lapte. Observăm că laptele se încheagă, adică se separă *caseina*. Și alți acizi provoacă încheagarea caseinei

În grăuntele leguminoaselor, precum fasole, mazăre, linte, bob ș. a. se află o substanță albuminoasă, care se bucură de toate proprietățile caseinei: această substanță este *legumina* sau *caseina vegetală*.

Fibrina este substanța albuminoidă care se găsește în sânge. Puțin timp după ce sângele a fost scos din corp, se desface în două părți, una solidă și roșie numită *chiag*—formată din fibrină și globulele sângelui; altă lichidă puțin gălbue conținând albumină și numită *ser*.

Ca să despărțim fibrina de ser, batem cu putere sângele proaspăt cu o perluță de sârmă și fibrina se prinde de periuță în formă de fire, de unde o desfacem cu mâna și o spalăm în apă pentru a înlătura globulele colorate.

Fibrina nu se află în sânge în timpul circulațiunii, ci se formează îndată ce sângele vine în atingere cu aerul. Fibrina este albă și elastică, nu se disolvă în apă, alcool și eter.

Glutenul este format dintr'un amestec de substanțe albuminoide, printre care fibrina.

96. Gelatina—Cleiuri.

Dacă lăsăm oasele să stea mai multe zile în acid clorhidric, părțile minerale se disolvă și obținem o substanță moale transparentă și elastică numită *oseina* sau *collagen*. Pielea tendoanele, ligamentele sunt aproape în întregime formate din substanțe azotate, care se aseamănă cu oseina. Toate aceste substanțe fiind încălzite în apă se transformă într'o materie transparentă, numită *gelatina* sau *cleiu*, care se umflă în apă rece, se disolvă în apă caldă; iar prin răcire se transformă în răcături sau se întărește.

Gelatina putrezește repede, când este ținută în aer umed.

Cleiu de piele se prepară din resturile de piei care rămân în abatorii, în fabricile tăbăcit ș. a. Aceste piei sunt întâi ținute în lapte de var pentru a le curăți de păr, apoi se spală și în urmă sunt fierte de mai multe ori în apă. Grăsimea esie îndepărtată iar apa în care se află gelatina este strânsă și concentrată în o căldare încălzită, prin ajutorul vaporilor de apă, apoi turnată în tiparuri unde se întărește.

Din 100 Kgr. piele se obține 10 Kgr. gelatină uscată. Resturile pieilor rămase pe urma scoaterii cleiului se întrebuințează ca îngrășăminte în agricultură.

Cleiu de oase. Toate oasele care se aruncă sunt întrebuințate la facerea cleiului; aceste oase sunt lăsate în apă timp de 24 ore pentru a îndepărta mai ușor bucățile de piele și de carne, apoi sunt sfărâmate, fierte puțin în apă pentru a îndepărta grăsimea; în urmă sunt duse în niște căldări de fer închise, numite autoclave (fig. 106) și încălzite sub o apăsare mai mare ca cea

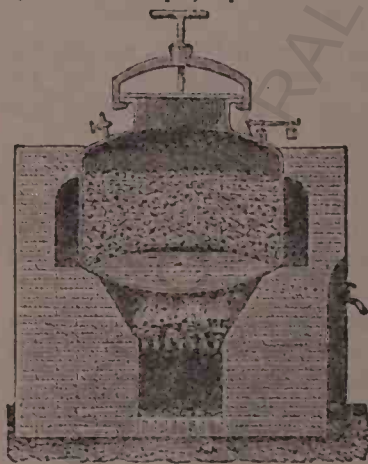


Fig. 106

și încălzite sub o apăsare mai mare ca cea

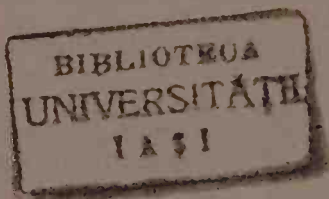
obișnuită, timp de 5 ore. Bulionul obținut, concentrat și răcit ne dă cleiul sau gelatina.

Ichtiocolul sau cleiul de pește este gelatina cea mai curată; se obține din bășica înotătoare a morunului. Cel mai bun clei de pește se prepară pe volga.

El se întrebuințează la prepararea unor alimente, la limpezirea vinului, a berei ș. a.

Răciturile sau piftia se prepară din părți ale corpului animalelor (picioare) care conțin mai multă gelatină. Gelatinele fiind substanțe azotate se întrebuințează în alimentație.

F I N E



BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

UNIVERSITY OF
IASI
1963

